

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського

**М.І. Сокур, В.М. Шмандій, Є.К. Бабець, В.С. Білецький,  
І.Є. Мельнікова, О.В. Харламова, Л.С. Шелудченко**

# **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЕКОНОМІКА**

Монографія

Кременчук  
ПП Щербатих О.В.  
2020

УДК 332:504

Е 45

Рекомендовано до друку рішенням розширеного засідання  
президії Академії гірничих наук України  
(протокол № 3 від 23.05.2019 р.)

Рецензенти:

О.А. Юрко – доктор технічних наук, професор кафедри  
маркетингу КНУ ім. М.Остроградського

В.М. Чебенко – доктор технічних наук, професор кафедри  
безпеки життєдіяльності КНУ ім. М.Остроградського

А.О. Касіч – доктор економічних наук, професор, зав. кафедри  
обліку і аудиту КНУ ім. М.Остроградського

**Е 45 Екологічна безпека та економіка : монографія / М.І. Сокур, В.М. Шмандій, Є.К. Бабець, В.С. Білецький, І.Є. Мельнікова, О.В. Харламова, Л.С. Шелудченко. – Кременчук, ПП Щербатих О.В., 2020 – 240 с.**

ISBN 978-617-639-255-2

В монографії наведено результати багаторічних досліджень техногенного впливу на стан екологічної безпеки регіону. Викладено наукові засади аналізу формування екологічної небезпеки, значна увага приділена техногенним і соціогенним чинникам. Обґрунтовано економіко-екологічні напрями розвитку сучасного екологічно безпечного підприємства. Наведено результати дослідження проблем переробки промислових відходів. Запропоновано шляхи удосконалення екологічного менеджменту і маркетингу на промислових підприємствах з метою забезпечення екологічної безпеки. Показано роль інноваційно-інвестиційної діяльності при вирішенні екологічних проблем регіону. Проаналізовано організаційно-правові основи еколого безпечного природокористування. Розроблено заходи по вирішенню економіко-екологічних проблем промислового регіону.

Для наукових і інженерно-технічних працівників, для викладачів, студентів і аспірантів технічних і економічних ВУЗів. Монографія буде корисна майбутнім фахівцям у галузі екології і безпеки життєдіяльності.

**УДК 332:504**

**ISBN 978-617-639-255-2**

© М.І. Сокур, В.М. Шмандій,  
Є.К. Бабець, В.С. Білецький, І.Є.  
Мельнікова, О.В. Харламова, Л.С.  
Шелудченко, 2020

# **ЗМІСТ**

<b>ПЕРЕДМОВА</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. ВИРОБНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ТРАНСПОРТНІ МЕРЕЖІ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ</b>	7
1.1. Економічні аспекти забезпечення екологічної безпеки	7
1.2. Екологічна і економічна складова діяльності підприємства	13
1.3. Аналіз впливу промислового виробництва на стан екологічної безпеки	19
1.4. Оцінка виробничих процесів за класифікаційними ознаками	28
<b>РОЗДІЛ 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ</b>	31
2.1. Характеристика екологічної небезпеки	31
2.1.1 Ієрархічна структура екологічної небезпеки	31
2.1.2 Техногенна складова екологічної небезпеки	34
2.1.3 Соціогенний клас екологічної небезпеки	38
2.2. Екологічна небезпека – одна з основних проблем минулого і поточного століття	44
2.3. Основні закономірності формування екологічної небезпеки	46
2.4. Діапазони функціонування екологічної небезпеки	52
2.5. Особливості формування екологічної небезпеки в технонавантаженому регіоні	53
2.6. Оцінка рівня екологічної небезпеки	57
2.7. Територіальна структуризація екологічної небезпеки в Україні	61
<b>РОЗДІЛ 3. РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ</b>	66
3.1. Аналіз економіко-екологічних особливостей регіону	66
3.2. Економіко-екологічні підходи щодо розвитку організаційно-економічного механізму природокористування	75

3.3. Обґрунтування економіко-екологічних напрямків та форм розвитку підприємства в умовах забезпечення екологічної безпеки	83
3.4. Економічні механізми регулювання процесів ресурсозбереження на регіональному рівні	99
3.5. Аналіз розміщення потенційно небезпечних виробництв у регіоні з точки зору екологічної безпеки	105
3.6. Система поводження з відходами у регіоні досліджень	115
3.7. Заходи з забезпечення екологічної безпеки	136
<b>РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ</b>	139
4.1. Удосконалення системи екологічного менеджменту промислових підприємств	139
4.2. Формування системи екологічного маркетингу	146
4.3. Інноваційно-інвестиційна діяльність при вирішенні проблем екологічної безпеки регіону	155
4.4. Організаційно-правові основи забезпечення екологічної безпеки у галузі природокористування	172
4.5. Обґрунтування наукових засад вирішення еколого-економічних проблем регіону	178
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИДОБУТКУ І ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН</b>	183
5.1. Загальна характеристика	183
5.2. Техногенні впливи на геологічне середовище	188
5.3. Порушення складу і режиму підземних вод	202
5.4. Вплив промислових робіт у нафтогазовій справі на екологію середовища	208
5.5. Охорона надр	219
<b>ЛІТЕРАТУРА</b>	222

## Передмова

На сучасному етапі техногенне забруднення навколишнього середовища продовжує залишатися однією з основних проблем людства. Негативні наслідки його стали найбільшою загрозою здоров'ю та життю людей. Нині проблеми техногенного забруднення переросли із локального рівня до глобального, суттєво вплинувши на порушення озонового шару планети та зміни клімату на Землі. Стан екологічної небезпеки сягнув граничної величини, перевищення якої неминуче призведе до загибелі цивілізації.

Вирішальний вплив на формування екологічної небезпеки справило зниження економічної активності, часткове або повне припинення діяльності багатьох підприємств у більшості еколого небезпечних галузях та відсутність впровадження природоохоронних заходів.

Разом з тим, необхідність реконструкції, технічного і технологічного переозброєння промислових підприємств визначає подальше удосконалення системи критеріїв, показників та методів оцінки економіко-екологічної ефективності їх діяльності. Це потребує змін основних цілей задач суспільного виробництва, методів досягнення узгодження між економікою та екологічною безпекою, які знаходяться нині у конфліктному стані.

Системний підхід щодо вирішення екологічних, економічних та соціальних проблем можливий тільки за умови удосконалення усієї економічної системи держави.

Досвід свідчить, що проблеми соціально-економічної та екологічної незбалансованості, у першу чергу, виникають на рівні регіону і лише у подальшому набували національних масштабів. А тому дослідження економіко-екологічного розвитку регіону з позицій системності та комплексності – є актуальною проблемою на сучасному етапі розвитку суспільства.

Над проблемами забезпечення екологічної безпеки господарських процесів плідно працюють багато зарубіжних і українських вчених, до яких відносяться: Ансоф І., Балацький О.Ф., Борщевський П. П., Буркінський Б. В., Веклич О. П., Вишняков Я. Д., Волошин В.В., Галушко О.С., Герасимчук З.В.,

Гірусов Е.В., Горлачук В.В., Прусов Є.В., Джігірей В.С., Дорогунцов С.І., Кредісов А.П., Ляшенко І., Лебединський Ю.П., Ландар Г.І., Мельник Л. Г., Міщенко В. С., Паламарчук В. О., Путілов А. В., Саллі В.І., Сахаєв В.Г., Сокур М.І., Стадницький Ю.І., Степанов В.Н., Тимченко О.Г., Трегобчук В.М., Туниця Ю.Ю., Турило А.М., Федорищева А. М., Чумаченко М.Г., Чухно А., Шевчук В.Я., Шмандій В.М. та ін.

Розробка стратегії розвитку промисловості на основі забезпечення екологічної безпеки, з урахуванням специфіки технічних процесів, ринкових форм відносин вимагає поглибленого розвитку теоретичних і практичних положень, аналіз і узагальнення яких автори виклали в даній монографії. Автори не претендують на повноту висвітлення всіх складних питань екологічної безпеки промислового виробництва із вдячністю приймають зауваження і доповнення до даної роботи. Виражаємо надію, що книга буде цікавою і корисною для працівників народного господарства, екологів, викладачів і студентів вищих і середніх навчальних закладів.

## РОЗДІЛ 1

### ВИРОБНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ТРАНСПОРТНІ МЕРЕЖІ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

#### 1.1. Економічні аспекти забезпечення екологічної безпеки

Людство є однією із найважливіших складових частин біосфери. Для свого розвитку воно все у більшій мірі використовує природні ресурси. Але вони не безмежні. У зв'язку з цим виникає необхідність дбайливого відношення до природних ресурсів, їх охорони та раціонального використання. Тільки ретельним відношенням до природних ресурсів біосфера може забезпечити необхідні умови для життя людей.

Це означає, що нова економічна, політична та екологічна ситуація, яка склалась на Україні, вимагає перегляду пріоритетів розвитку держави, оскільки, незважаючи на спад виробництва, серед європейських держав, вона має найбільший інтегральний показник антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище практично по всій території. Офіційно визнаний міжнародний статус нашої держави щодо її екологічного стану та рівня забруднення довкілля визначається як зона “екологічного лиха”.

Особлива відповідальність у справі забезпечення екологічної безпеки покладається на інженерно-технічні кадри, які повинні впроваджувати сучасну техніку та нову технологію виробництва з урахуванням збереження навколишнього середовища, повного комплексного використання неживої природи та забезпечення розширеного відтворення живої природи [21].

Виходячи з цього, виникає складна проблема гармонійного поєднання прискорення темпів росту ринкового економічного розвитку з необхідністю інженерно-технічного переозброєння підприємства, які забезпечували б умову господарського використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища.

Проте, незважаючи на удосконалення інженерних методів управління екологічною безпекою та природокористування, підприємства не будуть їх використо-

увати, якщо це не буде їм вигідно. Це впливає з того, що власна природоохоронна діяльність не дає прибутку підприємствам, за винятком утилізації відходів, які одержані внаслідок процесу очищення стічних вод і газів, що викидаються в атмосферу. Більшість уловлених речовин є цінною сировиною (сірка, пил кольорових металів та ін.) і можуть бути використані при виробництві продукції, забезпечуючи приріст додаткового прибутку. Проте обладнання для улову цих речовин та підготовка його для подальшого використання потребує витрат щодо придбання, монтажу та експлуатації, які «з'їдають» прибуток від реалізації виготовленої продукції.

Наступною причиною відсутності зацікавленості підприємств у забезпеченні екологічної безпеки є розходження в часі забруднення або заподіяні шкоди довкіллю в іншій формі з моменту настання відшкодування збитку. Наприклад, надмірний вилов риби або надмірна вирубка лісу більш за все відбивається на економіці галузей у майбутньому, хоча у поточному часі навіть можуть забезпечити прибуток. Забруднення повітря, води, продуктів харчування, може негативно відзначитись на стані здоров'я людей через декілька років або десятиріч. Люди схильні турбуватися більше про сьогоднішнє, ніж про майбутнє, не замислюючись над тим, що усунення збитків у майбутньому перевищуватимуть прибуток, який одержаний шляхом порушення законів економічної екології. Це явище називається принципом віддаленості подій.

Ще однією з причин того, що промислові підприємства не зацікавлені реалізовувати заходи з забезпечення екологічної безпеки, є неузгодженість між підприємствами-забруднювачами і підприємствами-реципієнтами, які зазнали найбільших витрати від забруднення довкілля. У цьому контексті відзначимо, що основними забруднювачами є хімічна, нафтохімічна, металургійна, целюлозно-паперова галузі, енергетичний комплекс та інше. Разом з тим найбільших витрат зазнають охорона здоров'я, комунальне, сільське, лісове та рибне господарства, оскільки зростають витрати на лікування хворих, ремонт будівель, насадження дерев замість загиблих, знижується врожайність і якість продуктів рослинництва, продуктивність тваринництва. Галузі-забруднювачі також зазнають втрати, принаймні, через зростання захворювання своїх працівників,



хоча вони значно менші, ніж витрати, які необхідні для здійснення повноцінної діяльності природокористування та охорони природи, з одного боку, та витрати, які спричиняються підприємствами-реципієнтами, з іншого [31].

В зв'язку з цим важливим завданням перед державою є створення таких умов діяльності підприємств, за яких вони будуть змушені займатися діяльністю з забезпечення екологічної безпеки та раціональним природокористуванням. Найкращих результатів досягають при розумному поєднанні економічної зацікавленості з досить жорстким контролем та позаконотримним примусом.

Одним із можливих шляхів вирішення вказаної проблеми є розробка науково обгрунтованої концепції взаємодії розвинутих продуктивних сил з бережливим госпрозрахунковим використанням національного багатства.

Вироблення такої концепції означає, що на стику екології та економіки повинен сформуватися новий міждисциплінарний напрямок економіки – економіка природокористування .

Економічна зумовленість природокористування, яка знаходить своє виявлення у розвитку природи та суспільства, визначає:

- економічну оцінку природних ресурсів;
- шкоду від забруднення довкілля та спричинення збитків у грошовому виразі;
- процеси та явища спільного життя природи і людини;
- негативні явища, які виникли від забруднення довкілля;
- проблеми ефективного використання природних ресурсів з урахуванням невичерпності їх запасів [54].

Економічна складова природокористування проявляє себе не тільки у вивченні стану екологічної безпеки, але й в урахуванні закономірності відтворення природних ресурсів, у визначенні відповідних грошових затрат. Найважливішими з них є:

- 1) економічні збитки через екологічно забруднені продукти харчування;
- 2) надобір врожаю сільськогосподарських культур через ерозію ґрунтів і інші деградаційні процеси ;

3) втрати суспільства через виникнення нових хвороб, захворювань та смертності людей працездатного віку, які викликані забрудненням землі, води, повітря;

4) загроза вимирання нації, коли смертність перевищує народжуваність;

5) соціальні забруднення, які пов'язані з нестачею вугілля, нафти, газу (закриття шахт, згортання цілих галузей, занепад міст тощо);

6) необхідність організації на депресивних територіях виробництв з метою забезпечення працездатного населення працею [49, 120].

Різнномасштабні екологічні системи природного та антропогенного характеру є об'єктом економічної складової забезпечення екологічної безпеки. Комплексний характер економіко-екологічних проблем передбачає безпосередній зв'язок з економікою промисловості, сільського, лісового і водного господарства та з іншими сферами виробничої інфраструктури стосовно до регіональних особливостей розвитку ринкової економіки.

Взаємозв'язок екологічної безпеки з економікою промисловості виявляється за багатьма напрямками:

1. Природні ресурси, як і основні виробничі фонди, є складовим елементом національного багатства. Тому охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів – найважливіші чинники підвищення ефективності ринкової економіки.

2. Раціональне природокористування, яке засноване на екологобезпечних технологіях, є потужним прискорювачем науково-технічного прогресу та зростання продуктивності праці, оскільки при відповідних економічних стимулах воно покликане сприяти упровадженню у виробництво передової техніки та технологій;

3. За ступенем впливу на економічні системи, стан та використання атмосферного повітря, мінерально-сировинних і паливно-енергетичних, земельних, водних, лісових та інших природних ресурсів промисловість посідає одне із провідних місць;

4. Раціональне використання природних ресурсів та охорона навколишнього середовища – обов’язкові умови оптимального розміщення промислових об’єктів;

5. Екологічні витрати суттєво впливають на собівартість виробленої продукції, на прибуток від її реалізації та на рентабельність [106].

Відзначимо, що тісний взаємозв’язок існує також між екологічною безпекою та економікою сільського господарства, будівництва, житлово-комунального господарства. Серед інших економічних наук, з якими тісно взаємодіє економіка природокористування, слід відзначити фінанси і кредит, ціноутворення, статистику, бухгалтерський облік тощо.

Велике значення у справі раціонального природокористування має добре налагоджена система моніторингу, тобто спостереження, система збору та обробки екологічної інформації, організація обліку залучених в економічний обіг ресурсів, оцінка та прогноз стану навколишнього середовища в зв’язку з господарською діяльністю людини [167].

В забезпеченні екологічної безпеки виключно велика увага приділяється екологічному нормуванню, яке передбачає розрахунок таких спеціальних показників, як водоспоживання і водовідведення, рекультивація земель, гранично допустимі концентрації та викиди, тимчасово узгоджені викиди, фактичні концентрації шкідливих речовин та інше. Розрахунок цих показників досить трудомісткий і потребує залучення фахівців найрізноманітніших галузей знання, що свідчить про взаємозв’язок різних наук з економікою природокористування та поглиблюючим процесом їх інтеграції.

Існуючий нині механізм господарювання у сфері екологічної безпеки та використання природних ресурсів є недостатньо гнучким і вимагає подальшого удосконалення. Стрижнем цього процесу є принципове положення про те, в економічних відносинах з навколишнім природним середовищем не існує яких-небудь другорядних питань. Всі вони економічно та екологічно обумовлені і складають єдине ціле. Розробка такого механізму, який дозволяє урахувати суспільні інтереси безпосередніх природокористувачів, також знаходиться підпорядкованою економіці природокористування, яка являє со-

бою особливу сферу соціально-економічних відносин ринкової економіки [20].

Таким чином, одним із головних завдань екологічної безпеки є дослідження екологічних наслідків науково-технічного прогресу, упровадження нових технологій виробництва, вплив інвестицій в утворенні економічних механізмів регулювання та використання природи, у комплексному і раціональному її використанні, виявленні джерел забруднення природи та зменшення її негативного впливу на життя людини. Крім економічної користі, тобто ефективності, не слід забувати про соціальний та екологічний ефекти. Слід придержуватися при цьому загальновідомого принципу: не наробити шкоди природі, не заважати людині та усьому живому.

Узгодження цих взаємозв'язків в економіці і природокористуванні є надзвичайно складним процесом, але його необхідно враховувати при пошуках шляхів раціоналізації природокористування.

Перспективними напрямками раціонального природокористування є:

1. Забезпечення оптимального використання природних ресурсів, здійснення реструктуризації економіки, спрямувавши її у бік зменшення використання матеріальних і енергетичних ресурсів, та використовуючи при цьому сучасні безвідходні та маловідходні технології у всіх галузях господарства.

2. Подолання світової екологічної кризи, яка нестримно насувається. Для цього необхідно організовувати ефективну і постійно діючу міжнародну спільноту для вирішення всіх економіко-екологічних проблем взагалі та раціональне природокористування зокрема.

3. Міжнародне кооперування у науково-технічній галузі, з метою залучення до сучасного технічного прогресу менш розвинутих країн у технічному і у технологічному відношенні.

4. Широке ефективніше використання енергії Сонця та інших «нетрадиційних» джерел енергії: вітру, термальних джерел, біогаз, депоноване тепло у глибинах земних надр та Світового океану, зокрема. При цьому слід повсюдно використовувати більш ефективні технології енергозбереження.

5. Використання біотехнологій у виробництві продуктів харчування, енергетиці та захисті біосфери від антропогенних

забруднень, освоєння космічного простору з господарськими цілями: прогнозування клімату, моніторинг біосферних процесів, дослідження клімату, дослідження антропогенних забруднень біосфери, а також з метою запобігання глобальних воєнних конфліктів та щодо уникнення небажаних наслідків природних стихій (буревіїв, землетрусів, виверження вулканів, цунамі тощо).

6. Втілення розвитку міжнародної програми екологічної освіти та виховання населення планети з тим, щоб екологічне мислення людства спрямувати обличчям до Природи, створити культ Природи з метою подолання екологічної кризи та запобігання екологічної катастрофи. На сьогодні більш значущої проблеми не існує. А тому для її вирішення необхідно залучати весь наявний потенціал усього людського суспільства.

## **1.2. Екологічна і економічна складова діяльності підприємства**

В останні роки простежується різке загострення суперечностей між природою і людиною. Тому охорона навколишнього середовища стає все більше актуальною у глобальному вимірі, оскільки структура економіки України формується без врахування об'єктивних потреб суспільства та екологічних можливостей її території. У значній мірі це замовлено тим, що морально застаріле та фізично зношене обладнання зумовило інтенсивне використання природних ресурсів.

Негативні наслідки цього очевидні: до 10% втрат ВВП мають місце через зменшення продуктивності та передчасної втрати фондів, природних та людських ресурсів, а ресурсоемість кінцевого продукту у 3 рази перевищує світові стандарти [157].

Зважаючи на значну кількість публікацій, в яких розглядається питання впливу господарської діяльності на навколишнє середовище, відзначимо, що взаємозв'язок між виробничою діяльністю та забрудненням навколишнього середовища залежить від багатьох чинників:

– обсягу споживаних природних ресурсів;

- наукоємності та виробництва (технологія, ефективність використання природних ресурсів);
- ступенів зношеності виробничих і невиробничих фондів.
- виробничих потужностей;
- асортименту продукції;
- рівня споживання на душу населення;
- чисельності населення [9].

Відзначимо, що тільки сукупна дія чинників формує вплив на екологічний стан регіону. У контексті сказаного, гострою і надалі залишається проблема забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення.

Нині забруднення розглядається як неминучий результат виробництва та споживання. При цьому, під забрудненням різні дослідники дають свої тлумачення цьому поняттю, більшість з яких відображає взаємодію промислових викидів та навколишнього середовища. У цьому зв'язку на нашу думку [187] під забрудненням докільля слід розуміти усі види речовини і енергії, які потрапляють у навколишнє середовище і які не входять у природний кругообіг речовин. Такий підхід вказує на необхідність не обмежувати коло ефектів взаємодії з середовищем тільки обліком відшкодування антропогенних витрат. Вузький підхід до оцінки ефективності виробництва без урахування екологічної складової призводить до невиправданого розширення масштабів порушення природного стану природного середовища, формуванню неповної та спотвореної інформаційної бази [78].

Забруднення навколишнього середовища призводить до виникнення додаткових витрат та втрат у національному господарстві. Насамперед, це затрати на попередження впливу забруднення середовища на реципієнтів. Цей вид затрат дозволяє не допускати або суттєво знизити негативний вплив шкідливих речовин, які містяться у воді і повітрі, на різні об'єкти. По-друге, це прямі витрати, які виражені у грошовій формі. Тут має місце прямий вплив забрудненого середовища суб'єкт господарювання. По-третє, це витрати на ліквідацію наслідків забруднення на даному об'єкті [107, 140].

Узагальненні економічні розрахунки свідчать, що з початку періоду незалежності щорічні втрати валового

національного продукту України в результаті забруднення навколишнього середовища складали близько 15-20% [126], що є досить незадовільним показником.

Досягнення фундаментальних наук дають підстави оптимістично спостерігати за процесом реалізації економіко-екологічної концепції держави. На практичних прикладах цих наук можна проілюструвати ті перші кроки, які здійснюються для впровадження нових наукових розробок у справу охорони навколишнього середовища та створення нових екологічно чистих технологій, які базуються на фундаментальних наукових дослідженнях.

В.І. Вернадський перший дав оцінку екологічній ситуації та екосвідомості в сучасній науково-технічній революції, коли ще ніхто не передбачав її негативних наслідків. Особливу увагу він звернув на хімічну та біохімічну сторону антропогенних змін навколишнього середовища, зв'язаних з міграцією елементів [37]. Поява таких техногенних аномалій пояснюється цілковитою хімізацією, зростанням кількості гірничорудних комбінатів, заводів, електростанцій, транспорту, зрошуваних територій, величезних водосховищ та невомною агломерацією міст [83]. На жаль, наука ще не зайнялась безпосередньо проблемою регенерації потоків речовин, які істотно відрізняються від природних. У таких потоках речовин є висока концентрація різних хімічних елементів, часто токсичних для живих організмів. Це в першу чергу стосується урбанізованих зон, де є найбільша кількість джерел промислових, транспортних та побутових джерел забруднення.

Вважається, що найшкідливішими компонентами забруднення для довкілля є оксиди вуглецю, сірки, азоту, сполучень фосфору, синтетичні органічні речовини, радіоізотопи, протихімічні оксиданти, нафтопродукти. Кількість шкідливих викидів у повітря у містах швидко зростає і подвоюється приблизно за кожні десять років. Найбільша кількість аерозолів потрапляє у атмосферу від спалювання палива, що вдвічі перевищує промислові відходи [129].

Аналізуючи проблеми забруднення навколишнього середовища виявилось, що всі джерела забруднення атмосферного повітря можна умовно поділити на дві основні групи:

– організовані джерела основного викиду виробничих газів та вентиляційного повітря, які поступають у повітря через димові труби, шахти вентиляційних систем тощо;

– неорганізовані джерела викиду газів, твердих і рідких часток аерозолів, які поступають в атмосферу через порушення у системі герметизації апаратури та комунікації від внутрішньо заводських транспортних засобів та від сховищ сировини, напівфабрикатів, зольних відвалів, відвалів шлаку, із продуктивних ємнісного устаткування тощо [65].

За кількісним та якісним складом шкідливих викидів промисловості виробництва останні доцільно поділити на чотири групи:

1. Виробництва, які викидають в атмосферу умовно чисті екологічні та вентиляційні викиди з наявністю шкідливих речовин, які не перевищують гранично допустимі норми у робочій зоні виробничих приміщень.

2. Виробництва, які викидають в атмосферу неприємно пахучі гази;

3. Виробництва із значними викидами газу, який містить нетоксичні або інертні речовини.

4. Виробництва, які викидають в атмосферу токсичні та канцерогенні речовини.

Техніка очистки газів дуже різноманітна як за характером конструкцій апаратів щодо вилучення пилу та шкідливих газів, за їх масштабом, так і за методами вилучення пилу та шкідливих газів.

Вибір методу очистки газів визначається в першу чергу їх хімічними та фізико-хімічними властивостями, характером виробництва, об'ємом газу та пилу, які викидаються, а також можливістю рекуперації або утилізації вилучених продуктів тощо [142].

Як вже було вище сказано, що господарська діяльність підприємств може спричиняти природному середовищу екологічні, економічні і соціальні збитки через знищення елементів природного середовища, забруднення його викидами, стоками, відходами, нераціональним використанням природних ресурсів, вичерпанням природних комплексів; порушенням екологічних зв'язків у середовищі існування.



Разом з тим погіршуються умови господарської діяльності підприємств. Оцінка збитків здійснюється у вартісному виразі за певний період часу. Збитки можуть бути не суттєвими, коли вони не перевищують поріг чутливості системи та її стійкості, а також суттєвими, коли заданий поріг перебілюється [5].

Загальна економічна шкода від впливу на природні комплекси господарської діяльності підприємств виражається за відомою формулою:

$$Z_{\text{заг.}} = \sum^n \sum^m Z_{ij} k_j, \quad (1.1)$$

де  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  – число видів діяльності, які призводить до збитків;

$j = 1, 2, 3, \dots, m$ ,  $t$  – число природних комплексів, на які впливає господарська діяльність підприємства;

$Z_{ij}$  – збитки від  $i$ -го виду впливів на  $j$ -й природний комплекс;

$k_j$  – коефіцієнт, який урахує стан природного комплексу.

Економічні збитки, що були завдані природному середовищу, можна розрахувати як суму витрат на оновлення  $B_o$ , відтворення  $B_v$ , оздоровлення природних комплексів  $B_{озд.}$  та відшкодування збитків постраждалим від шкідливого впливу господарської діяльності  $B_{зб.}$ :

$$B_{озд.} = B_o + B_v + B_{заг.} + B_{зб.}, \quad (1.2)$$

На розмір збитків від забруднення навколишнього середовища впливає кількість постраждалих людей, опосередкований вплив забруднення на навколишнє середовище та людей, можливість реалізації профілактичних заходів з ліквідацією шкідливого впливу забруднень тощо.

При визначенні шкоди, яка спричинила здоров'ю людей, ураховують ступінь втрати працездатності, витрати на лікування та реабілітацію, на догляд за хворими, компенсацію за загублені професійні можливості тощо [43].

Підлягають також відшкодуванню збитки, які заподіяні майну громадян. При цьому враховуються прямі збитки та втрачені вигоди через втрату майна, врожаю, родючості земель тощо [107].

Підприємства та окремі громадяни мають право подавати позов до суду щодо припинення екологічно шкідливої діяльності, яка заподіює шкоду здоров'ю та майну громадян і навколишньому середовищу [171].

Таким чином, екологічні наслідки забруднення навколишнього середовища найбільш повно характеризують економічний збиток.

Економічний збиток – це фактичні або можливі втрати, шкода, негативні зміни природи, живих істот, які виникають від будь-яких дій, утримування від них, настання подій та їх комбінацій, які виникають від будь-яких дій, утримування від них, настання подій та їх комбінацій, які виражені у вартісній формі. Набагато частіше його позначають як економічний збиток від забруднення навколишнього природного середовища. Така практика склалась через те, що на перших етапах розвитку теорії збитку досліджувався та оцінювався тільки збиток від забруднення атмосфери.

З вище приведеного аналізу можна зробити висновок, що виробничий процес і довкілля мають тісний і нерозривний взаємозв'язок.

Тільки повне та комплексне урахування екологічної складової в економічних показниках функціонування підприємства дозволить удосконалювати виробничий процес, нарощувати обсяги випускової продукції, не збільшуючи антропогенного навантаження на довкілля.

Одержані результати створюють науково-методичні передумови оптимізації процесу управління екологічною безпекою на промислових підприємствах шляхом вибору та реалізації економічно прийнятних варіантів розвитку ринкових можливостей. Вони безпосередньо мають бути використані на підприємствах з метою екологізації процесів виробництва.

Найважливішою проблемою науки і практики є вимір інтегральної економіко-екологічної ефективності виробництва та споживання кінцевої продукції на основі формування системи інтегральних економіко-екологічних показників: економічної

оцінки природних ресурсів і економічного збитку від порушення природного середовища.

Принципові завдання проведення таких оцінок у певній мірі вже вирішені, що робить можливим практичне їх використання у господарських розрахунках. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на пошук шляхом просунення на ринку при виробництві та споживанні екологічної продукції, удосконалення методів стимулювання її споживання, формування інформаційної бази, щодо прийняття екологічно орієнтовних рішень [83]

### **1.3. Аналіз впливу промислового виробництва на стан екологічної безпеки**

В сучасних умовах процеси природокористування повинні базуватися на широкому спектрі використання економічних інструментів екологічної політики, основними з яких є: екологічні податки, екологічні стандарти, екологічні фонди. Головна функція таких інструментів екополітики – формування механізмів мотивації раціонального природокористування, шляхом зниження рівня забруднення, яке виражається у наступних формах:

- втрачається частина вже виробленої вартості у вигляді сировини та готової продукції, які у складі шкідливих відходів поступають у навколишнє середовище;
- недовикористовуються за часом та продуктивністю трудові, капітальні і природні ресурси, що зумовлює втрати знову створеної вартості;
- з'являються додаткові затрати для запобігання або відшкодування негативних наслідків забруднення.

На рівні підприємств це проявляється у підвищенні вартості продукції та втратах прибутку на рівні територіальних адміністративних одиниць (місто, область), у зниженні частки податкових надходжень у місцеві бюджети та додаткові виплати з них.

На рівні національного господарства відбуваються втрати валового національного продукту (ВНП) та національного доходу

(НД), додаткові витрати бюджетних і позабюджетних коштів щодо запобігання та компенсації наслідків забруднення.

Треба сказати, що наслідки забруднення довкілля найбільше повно характеризуються показниками економіко-екологічного збитку. Встановлено, що основним завданням, яке вирішується за їх допомогою, є визначення міри правової і економічної відповідальності за додаткові втрати, які несуть окремі суб'єкти господарювання. Практичний досвід свідчить, що у практиці визначення економіко-екологічних збитків найбільш зручним та поширеним є методичний підхід, який базується на прямій оцінці затрат [5, 15].

При цьому відзначимо, що результати негативного впливу забруднення довкілля на економіку самого підприємства-забруднювача і визначають внутрішній економічний збиток. Критерієм оцінки внутрішнього економічного збитку є втрати чистої продукції внаслідок недовикористання виробничих ресурсів та додаткових витрат з усунення безпосередньо самих негативних наслідків забруднення. Досліджуючи проблеми внутрішніх економіко-екологічних збитків виявлено, що останні і повинні бути вираженими тільки на основі сформульованого підприємством нормативного базису, а тому являють собою сукупність двох складових: понаднормативних затрат та втрат, які викликані забрудненням [126].

Високий рівень забруднення навколишнього середовища та погіршення екологічної безпеки створюють на першому плані необхідність екологізації соціально-економічного розвитку.

У цьому зв'язку головна і невідмінна умова оцінки впливу виробництва на навколишнє середовище – одночасність його проведення з розробкою всіх поточних рішень. Процедура цього виду діяльності має декілька етапів, результат завершення яких оформляється наступними документами:

- повідомлення про наміри (ПН);
- заява про вплив на навколишнє середовище (ЗВНС);
- протокол обговорювання ЗВНС;
- заява про екологічні наслідки (ЗВН).

Метою першого етапу є інформування колективу про намічувані дії, які призведуть до зміни економічних показників на даному підприємстві.

Метою другого етапу є виявлення можливих впливів підприємства на довкілля, із урахуванням природних умов конкретної території.

На третьому етапі виявляються екологічні, соціальні, економічні та інші, пов'язаних з ними, наслідків у роботі конкретного підприємства.

Метою четвертого етапу є розробка додаткових заходів, спрямованих на запобігання негативних екологічних та інших можливих наслідків проектного будівництва підприємства.

На п'ятому етапі проводиться підготовка документу, який містить гарантії суспільству щодо недопущення негативних екологічних та пов'язаних з ним соціальних, економічних та інших наслідків на випадок реалізації даного проекту [114].

У цьому зв'язку відзначимо, що підприємство буде активно працювати у галузі природоохоронної діяльності тоді, коли буде розроблений та широко упроваджений такий механізм стимулювання, при якому дотримується наступна нерівність:

$$З_{\text{под.}} < (P_{\text{ут.}} + П_{\text{п.}} + К_{\text{п.}} + Ц_{\text{п.}}), \quad (1.3)$$

$$З_{\text{под.}} < (П_{\text{нв.}} + П_{\text{нз.}} + П_{\text{пр.}} + Ш + Д_{\text{о.}}), \quad (1.4)$$

де  $З_{\text{под.}}$  – затрати підприємств на природоохоронну діяльність;

$P_{\text{ут.}}$  – прибуток від утилізації відходів;

$П_{\text{п.}}$  – пільги оподаткування;

$К_{\text{п.}}$  – кредитні пільги;

$Ц_{\text{п.}}$  – посування у ціні;

$П_{\text{нв.}}$  – плата за понаднормативне використання ресурсів природи;

$П_{\text{нз.}}$  – плата за понаднормативне забруднення довкілля;

$П_{\text{пр.}}$  – плата за розміщення відходів у довкіллі;

$Ш$  – штрафи;

$Д_{\text{о.}}$  – додаткове оподаткування.

Складові формули (1.3) повинні збільшувати прибуток, який залишається у розпорядженні підприємства при умові реалізації ефективної природоохоронної діяльності, а складові

формули (1.4) – знижувати її, коли підприємство намагається заощадити на природоохоронних витратах.

Заходи щодо стимулювання за результатами раціонального природокористування повинні бути передбачені і для окремих працівників підприємства, які приймають безпосередню участь у ньому [56, 116].

Показники оцінки виробничих процесів за класифікаційними ознаками доцільно об'єднати у декілька груп:

- за своїми властивостями – економічні, екологічні та показники безпеки;
- за способом вирішення – ті, які виражаються розмірними одиницями, безрозмірні, вартісні;
- за кількістю визначених характеристик – одиничні, комплексні;
- за стадією визначення – базові, відносні.

Економічні показники характеризують рівень шкідливих впливів на довкілля внаслідок видобування із нього шкідливих речовин та забруднення довкілля шкідливими викидами, стоками, відходами. До економічних показників відноситься також кількість та концентрація шкідливих речовин у викидах, стоках і відходах, а також вірогідність аварійних викидів, стоків і відходів при функціонуванні виробництва.

Коли виникають питання визначення екологічного ефекту природоохоронних заходів, які характеризуються обсягом зменшення антропогенного забруднення навколишнього середовища (АЗНС), необхідно враховувати два моменти.

Перший – полягає у можливостях використання показників відносної агресивності шкідливих речовин, для зведення маси умовних інгредієнтів до умовної величини.

Другий момент полягає у необхідності врахування наступного: реалізація заходів щодо зменшення емісії одного інгредієнту одночасно призводить до зміни надходжень у навколишнє середовище інших забруднюючих агентів [133].

Показниками економіко-екологічної оцінки процесів та виробництв є також імовірність забруднення природних комплексів, небезпечність порушення екологічної рівноваги у довкіллі, можливість деградації природних комплексів, вірогідність захворювання людей і тварин від забруднення природних комплексів[59].

Слід також відзначити, що важливе значення у вивченні впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище має бути розумне обмеження числа і глибини цих впливів, що дозволяє знизити ступінь невизначеності до допустимого рівня та скоротити час проведення оцінки впливу виробничих процесів на навколишнє середовище. При цьому виступають кількісні та якісні показники впливу, до яких відносяться:

- інтенсивність впливу (надходження забруднюючих речовин тощо за одиницю часу);
- питома потужність впливу (утворення шкідливих речовин за одиницю часу);
- періодичність впливу за часом (дискретний, безперервний, разовий вплив);
- тривалість впливу (рік, місяць тощо);
- просторові межі впливу (глибина, розміри та форми зони впливу – м, км, м<sup>2</sup>, км<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, км<sup>3</sup> тощо).

Кількісна оцінка впливу не завжди можлива внаслідок відсутності методик визначення тих чи інших параметрів якості навколишнього середовища, які будуть змінюватися у результаті впливу. Наявність нормативів гранично допустимих викидів та скидів забруднюючих речовин (ГДВ і ГДС) не знижують ступінь невизначеності при інтегральній оцінці всіх видів впливу від одного джерела або комплексно по території.

Сучасна оцінка здійснюється за станом якості навколишнього середовища, тобто може використовуватись критерій оцінки зміни якості довкілля, позначений через  $\Pi$ , величина якого визначається за формулою:

$$\Pi = \log [(D - E)/a], \quad (1.5)$$

де  $a$  – коефіцієнт пропорційності, який визначає максимально можливе значення  $\Pi$ ;

$E$  – нормальна рівновага стану будь-якого компоненту навколишнього середовища у заданих умовах;

$D$  – максимально можливе відхилення від рівноваги у заданих умовах без урахування знаку.

Прямий розрахунок величини  $\Pi$  можливий, коли в об'єкті (підприємство) є природні, чисельно визначені межі сталості.

Наприклад:

При термічному впливі існують природні межі, які визначені зміною фазового стану. Якщо такий вплив призводить до зміни фазового стану усієї маси речовини, то він у п'ятибальній системі дорівнює – п'ять .

Щодо газового стану атмосфери, то використовуються відповідні нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин. Вплив на рівні ГДК можна зафіксувати як слабкий, середній – до 5 ГДК , дуже сильний – до 50 ГДК .

Для біологічних систем та ґрунту перехід до іншого фазового стану можна вважати переходом у другий тип, наприклад, перетворення лісу у чагарникові спільноти [114, 136].

Аналогічно може бути проведена якісна оцінка впливу і для інших компонентів навколишнього середовища (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Якісна оцінка впливу

Ступінь впливу	Значення індексу	Типове середовище, процес релаксації	Час
Дуже слабкий	1	Атмосфера (термодинамічні, змінні, газовий стан)	Дні
Слабкий	2	Гідрологічні процеси (на рівні ґрунтового та поверхневого потоків)	Декади
Середній	3	Релаксація гідрологічного басейну	Місяці, роки
Сильний	4	Відновлення рослинного покриву	Десятки років
Дуже сильний	5	Відновлення ґрунтового покриву	Сотні років

Якісна оцінка у всіх випадках повинна враховувати максимально можливе зміненіє стану системи при безпідставному максимальному впливові, порівняно з нормальними для даної території природними умовами [16].

Велике значення при визначенні критеріїв впливу має громадська думка, виявлення позицій професійних товариств



(коли мова йде про уразливі території, пам'ятники природи та культури, незвичайно охоронні види рослин та тварин тощо).

Проте, існують декілька критеріїв значущості впливу, які необхідно враховувати при підготовці ЗВНС і які не залежать від результатів громадської думки з приводу проектних пропозицій. Цими критеріями є: значна по площі зона впливу; вплив на особливо охоронні території; особливо небезпечне виробництво [9].

Слід відзначити, що на етапі підготовки ЗВНС необхідно враховувати чинне законодавство у галузі раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища, яке містить вимоги щодо регламентації проектування промислових об'єктів. Мета такого розгляду полягає у тому, щоб виявити області імовірних конфліктів і там, де можливо, уникнути їх [170].

Отже, після обговорення ЗВНС із зацікавленими сторонами замовником формуються альтернативні варіанти розвитку подальших подій щодо наміченої діяльності.

Всі висновки, природно, вимагають організації та проведення відповідних додаткових наукових досліджень та вишукувань. Результати громадських слухань оформляються протоколом, який є документом на основі чого провадиться корегування проектних рішень, а також складаються програми необхідних науково-дослідницьких та вишукувальних досліджень.

Резюмуючи вищесказане, відзначимо, що визначення оцінки впливу виробничих забруднень на ґрунт, воду і повітря, є найважливішим заходом у природоохоронній діяльності. Система критеріїв для оцінки ефективності механізмів управління природоохоронною діяльністю у досліджуваному регіоні включає:

- економічно ефективні заходи з забезпечення екологічної безпеки;
- альтернативність заходів та їх допустимих наборів;
- дискретність затрат на реалізацію заходів;
- сумісні заходи;
- заходи, оптимальний термін реалізації яких у нейтральних умовах більше заданого терміну скорочення забруднень;

- абсолютна ефективність інвестицій у заходи;
- припинення виробництва як захід з забезпечення екологічної безпеки;
- екологічна точність методу;
- відображення вартості заходів на собівартості виробництва продукції;
- усунення зловживань окремими підприємствами щодо оцінки реальної вартості заходів.

Актуальність критеріїв, що нами висвітлено, мають суспільну значущість, оскільки вони є світоглядним джерелом екологобезпечного природокористування

Таким чином, на основі приведеного аналізу впливу промислового виробництва на стан екологічної безпеки, можна зробити наступні висновки:

1. Одним із головних завдань економіки країни є поєднання темпів росту ринкового економічного розвитку із необхідністю інженерно-технічного переозброєння підприємств з метою оптимізації госпрозрахункового використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища.

2. Незважаючи на удосконалення інженерних методів забезпечення екологічної безпеки та природокористування, підприємства незацікавлені у їх використанні, оскільки природоохоронна діяльність не забезпечує їм прибутку, за винятком утилізації відходів, які отримані внаслідок процесу очищення стічних вод та газів, що викидаються в атмосферу.

3. Наступним фактором відсутності зацікавленості у діяльності з забезпечення екологічної безпеки є часті розходження у часі забруднення або спричинення шкоди довкіллю у іншій формі з термінами відшкодування збитків, а також неузгодженість між підприємствами-забруднювачами і підприємствами-реципієнтами, які зазнали великих втрат від забруднення навколишнього середовища.

4. Одним із найважливіших шляхів вирішення вищевказаної проблеми є розробка науково обґрунтованої концепції взаємозв'язку виробничих розвиваючих сил із дбайливим госпрозрахунковим використанням національного багатства.

5. Тільки повне та комплексне урахування екологічної складової в економічних показниках функціонування підприємства дозволить удосконалювати виробничий процес, нарощувати обсяги випускової продукції, не збільшуючи антропогенного навантаження на навколишнє середовище. До того ж, пильне визначення оцінки рівня впливу виробничих забруднень на ґрунт, воду та повітря є найважливішим заходом у природоохоронній діяльності. Першочерговими її завданнями у промисловості є: знищення споживання природних ресурсів і зменшення кількості відходів, які розміщені у навколишньому середовищі.

6. Отримані результати створюють науково-методичні передумови оптимізації процесу управління екологічною безпекою на промислових підприємствах шляхом вибору реалізації екологічно ефективних та економічно прийнятних варіантів розвитку ринкових можливостей. Вони безпосередньо можуть бути використані на підприємствах з метою екологізації процесів виробництва та збуту.

7. Найважливішою економіко-екологічною проблемою є вимірювання інтегральної економіко-екологічної ефективності виробництва та споживання кінцевої продукції на основі формування системи інтегральних економіко-екологічних показників: економічної оцінки природних ресурсів та економічного збитку від порушення природного середовища. Принципові завдання проведення таких оцінок до теперішнього часу вже вирішені, що дає можливим практичне їх використання у господарських розрахунках.

#### **1.4. Оцінка виробничих процесів за класифікаційними ознаками**

Показники оцінки виробничих процесів за класифікаційними ознаками можна об'єднати в декілька груп.

- по своїх властивостях – економічні, екологічні, показники безпеки;
- за способом вираження – ті, які виражаються розмірними одиницями, безрозмірні, вартісні;
- за кількістю обумовлених характеристик – одиничні, комплексні;
- по стадії визначення – базові, відносні.

Економічні показники характеризують загальну вартість природних ресурсів, які використовуються у виробництві, їх вартість на одиницю продукції, що випускається, величину сплати за забруднення навколишнього природного середовища, викидами, стоками, відходами і т.п., витрати на природоохоронні заходи та відшкодування збитків.

Екологічні показники характеризують рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище внаслідок вилучення з нього шкідливих ресурсів і забруднення оточення шкідливими викидами, стоками, відходами. До екологічних показників відносять також кількість і концентрацію шкідливих речовин у викидах, стоках та відходах, а також ймовірність аварійних викидів, стоків та відходів при функціонуванні виробництва.

Коли виникає задача оцінки екологічного ефекту заходів з забезпечення екологічної безпеки, які характеризуються обсягом зменшення АЗНС (антропогенного забруднення навколишнього середовища) при їх реалізації, необхідно враховувати два специфічних моменту. Перший полягає у можливості використання показників відносної агресивності шкідливих речовин для зведення маси окремих інгредієнтів до умовної величин. Другий специфічний момент полягає в необхідності врахування наступної: реалізація заходів щодо зменшення емісії одного інгредієнта одночасно приводить до зміни надходжень у навколишнє середовище інших забруднюючих агентів [133].

Для економіко-екологічної оцінки конкретних видів виробництва або підприємств у цілому використовуються такі показники:

1) коефіцієнт загальної користі виробництва продукції:

$$K_{заг}^n = \frac{Q_{корис} - P_{нег}}{З_{пр}} \rightarrow \max \quad (1.6)$$

де  $Q_{корис}$  – корисний ефект функціонування підприємства для суспільства;

$P_{нег}$  – негативний вплив функціонування підприємства на навколишнє природне середовище;

$З_{пр}$  – витрати на виробництво та запобігання негативного впливу на навколишнє природне середовище;

2) коефіцієнт суспільної корисності експлуатації виробів, випущених підприємством;

$$K_{заг}^э = \frac{Q_{кор.} - P_{нег}}{З_э} \rightarrow \max \quad (1.7)$$

де  $Q_{кор.}$ ,  $P_{нег}$  – відповідно корисний і негативний ефект внаслідок експлуатації виробів;

$З_э$  – витрати на експлуатацію та запобігання негативного впливу на навколишнє природне середовище;

3) коефіцієнт негативного впливу об'єктів на навколишнє природне середовище:

$$k_{нег}^n = \frac{P_{нег}}{Q_{кор}} \rightarrow \min \text{ чи } k_{нег}^e = \frac{P_e}{Q_e} \rightarrow \min, \text{ чи } k_{нег} = \frac{P_{нег} + P_e}{Q_{кор} + Q_e} \rightarrow \min \quad (1.8)$$

4) коефіцієнт ресурсоемності виробництва:

$$k_p^n = \frac{R_n}{Q_{кор}} \rightarrow \min \text{ чи } k_p^e = \frac{R_e}{Q_e} \rightarrow \min, \text{ чи } k_p = \frac{R_{нег} + R_e}{Q_{кор} + Q_e} \rightarrow \min \quad (1.9)$$

де  $R_n$ ,  $R_e$  – кількість природних ресурсів, використаних для виробництва та експлуатації продукції;

5) узагальнений коефіцієнт економіко-екологічної оцінки виробництва та експлуатації продукції:

$$k_{ee} = \frac{(Q_{пол} + Q_e) - (P_{нег} + P_e)}{\dots} \rightarrow \max \quad (1.10)$$

чи

$$k_{ee} = \frac{Q_n - P_n}{R} \rightarrow \max$$

чи

$$k_{ee} = \frac{Q_e - P_e}{R_e} \rightarrow \max \quad (1.11.)$$

Зазначені вище показники розраховані за видами продукції підприємства.

Іншими показниками економіко-екологічної оцінки процесів і виробництв є вірогідність забруднення природних комплексів, безпеку порушення екологічної рівноваги в навколишньому середовищі, можливість деградації природних комплексів, ймовірність захворювання людей і тварин від забруднення природних комплексів [59].

## РОЗДІЛ 2

### ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

У цьому розділі наведені результати наукових досліджень, проведених під керівництвом проф. Шмандія В.М. Основні результати одержані Харламовою О.В. при виконанні науково-дослідних робіт на кафедрі екології Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського

#### 2.1. Характеристика екологічної небезпеки

##### 2.1.1. Ієрархічна структура екологічної небезпеки

Екологічна небезпека має ієрархічну структуру та включає три основних типи: природну, природно-антропогенну, антропогенну (рис. 2.1) [188]. Така класифікація, в принципі, відповідає групам чинників, які викликають екологічні негаразди, що розглядаються Н.Ф. Реймерсом. Приведемо тлумачення цих типів екологічної небезпеки.



Рис. 2.1. Структура екологічної небезпеки

**Екологічна небезпека природного типу** [189] виникає в результаті дії природних чинників, процесів і явищ. Такий тип небезпеки існував ще до появи людини як виду і викликається, наприклад, повеннями, селями, ураганами і т.і.

В теперішній час діяльність людини прямо чи опосередковано впливає на значну кількість процесів, що відбуваються на Землі та в її геосферах. Результати цієї діяльності іноді є як би поштовхом до розвитку тих природних екологічно небезпечних явищ, що у природних умовах могли б не відбуватися або виникали б з меншою інтенсивністю чи в інший час (спостерігається прискорення їхнього настання). Отже, коло явищ чисто природного типу екологічної небезпеки звужується. У цих умовах представляється доцільним розглядати як тип природно-антропогенну небезпеку. Вона формується в результаті впливу людини на природні чинники, які є першорядними або рівнозначними з антропогенними за значимістю і внеску у формування небезпеки. Прикладами природно-антропогенної небезпеки є землетруси, викликані створенням водоймищ або накачуванням вод у свердловини; загроза повеней у районах з неконтрольованою вирубкою лісів на гірських схилах і ін.

**Екологічна небезпека антропогенного типу** створюється функціонуванням сфер діяльності людини, чинники яких за ступенем значимості є визначальними в ході її формування.

Природно-антропогенний і антропогенний типи небезпеки існують з моменту появи людини як виду. З часом їх питома вага в екологічній небезпеці безупинно зростає.

Кожен тип екологічної небезпеки має свої класи. У структурі природної небезпеки виділяються наступні класи:

- космогенна небезпека, яка створюється процесами неземного (космічного) походження. Чинниками її формування є: ультрафіолетове випромінювання, інтенсивність якого визначається сонячною активністю; падіння на Землю космічних тіл (метеорити, астероїди) і т.і.;

- атмогенна небезпека – результат атмосферних явищ: ураганів, смерчів, суховіїв, зливових дощів, потужних снігопадів, блискавок, вітрової ерозії і т.і.;



- гідрогенна небезпека, формується гідросферними явищами: паводками, повеннями, цунамі, водяною ерозією і т.і.;
- літогенна небезпека виникає внаслідок літосферних явищ: землетрусів, вулканів, зсувів, селів і т.д.;
- біогенна небезпека формується біологічними явищами: навала гризунів, епідемії інфекційних захворювань і т.і.

Прояви природної небезпеки зазначених класів носять, найчастіше, стихійний характер, тому управляти ними досить складно. Найбільш оптимальний шлях – запобігання чи зведення до мінімуму наслідків дії зазначених явищ на основі достовірного і надійного прогнозу їх виникнення і розвитку. Природні явища, що формують небезпеку визначеного класу, можуть провокувати небезпеку іншого класу. Так, наприклад, цунамі викликаються поширенням у водяному середовищі сейсмічних хвиль, що виникають у результаті підводних землетрусів.

Екологічна небезпека природно-антропогенного типу представлена, за своєю сутністю, подібними класами, що й у випадку природного типу, за винятком небезпеки, що виникає під дією чинників космічного походження. Управляти безпекою в цьому випадку можна шляхом регулювання антропогенних впливів, які викликають виникнення відповідних природних явищ.

У складі антропогенного типу екологічної небезпеки виділено три класи: сапієнтна, техногенна і соціогенна небезпеки (рис. 2.1).

**Антропогенна небезпека сапієнтного класу** (від Homo Sapiens) характеризується проявом чинників біологічної сутності людини. Цей клас виділений відповідно до застосованого Реймерсом поняття антропічної форми прямого впливу на природу. За часом виникнення це найбільш древній клас антропогенної небезпеки. Прикладом є формування чинника занепокоєння у тварин, який приводить до порушення нормального їх життя, що викликає загибель потомства і скорочення або вимирання популяції; деградація ґрунтового покриву при витопуванні у випадку неорганізованого масового туризму.

**Антропогенна небезпека техногенного класу** [190] формується в результаті будь-якого впливу, пов'язаного з

технічними засобами і технологіями господарської діяльності. За хронологією техногенна небезпека виникла після сапієнтної. Освоєння технології одержання вогню древніми людьми призвело до масового випалювання лісів, здійснюваному ними з метою задоволення своїх потреб. У теперішній час техногенна небезпека за ступенем прояву є переважним класом антропогенної небезпеки. Прикладом може слугувати небезпека, викликана високими рівнями забруднення атмосфери, гідросфери і ґрунтів шкідливими речовинами, що містяться в промислових викидах, скидах, відходах; затопленням територій при будівництві водоймищ; підвищенням рівня радіаційного, електромагнітного, шумового забруднення та ін.

**Антропогенна небезпека соціогенного класу** [191] пов'язана з невірним, неповним, неточним формуванням поглядів у суспільстві на навколишнє середовище і місце в ній людини. Її появу можна віднести до періоду виникнення в людини перших міфологічних уявлень про природу і релігійних вірувань. Цей клас небезпеки є досить важливим, тому що від нього залежить ступінь прояву небезпеки техногенного і сапієнтного класів. Соціогенна небезпека залежить від економічного, культурного розвитку суспільства, рівня освіти, особливостей традицій і релігійних вірувань. Прикладом її прояву слугує відсутність культури поводження з відходами (неорганізовані звалища побутового і будівельного сміття); низький рівень екологічного мислення; небажання робити витрати на відновлення техніки і технологій, впровадження або модернізацію очисних систем промислових викидів і скидів; цілеспрямований пошук можливості ухилення від виконання цих заходів.

### **2.1.2. Техногенна складова екологічної небезпеки**

Реальна система «суспільство — навколишнє середовище» розглядається такою, що складається з двох підсистем: природної і соціально-економічної. Природна підсистема забезпечує соціально-економічну умовами існування. Природні підсистеми під впливом людської діяльності продовжують жити за власними законами: відбуваються природні процеси обміну речовини й енергії. Ступінь втручання

людини визначає хід, інтенсивність, трансформацію цих процесів, що, в остаточному підсумку, приводить до змін стану природної підсистеми (зараз на Землі практично не залишилося абсолютно незмінених під впливом людини природних підсистем). Природна підсистема, внаслідок процесів саморегулювання, що відбуваються в ній, і самоочищення, безупинно прагне підтримувати рівноважний стан, тобто зберігати на оптимальному рівні життєво важливі для людини властивості навколишнього природного середовища (газовий склад атмосфери, хімічний і біологічний склад поверхневих чи підземних вод, тепловий режимі т.і.). Однак, можливі такі ситуації, коли в природній підсистемі можуть розвиватися незворотні процеси, з якими вона сама справитися не в змозі. Отже, виникає необхідність управляти цими процесами. Загальний стан природної підсистеми характеризується хімічними, фізичними, біологічними показниками (параметрами) всіх геосфер, а також станом ландшафтів. На існуючому рівні розвитку суспільства досить складно управляти природною підсистемою.

Соціально-економічна підсистема формується на основі природної підсистеми і включає як елемент штучно створене людиною техногенне середовище (техносферу). У цьому середовищі зосереджені дискретно розташовані в просторі техногенні об'єкти (стаціонарні і пересувні), призначені для забезпечення життєдіяльності населення. Саме такі об'єкти і, пов'язана з ними господарська діяльність, створюють техногенну небезпеку. Це викликано тим, що розвиток виробництва практично завжди супроводжується збільшенням використання природних ресурсів і посиленням впливу на природне середовище, на що остання певним чином реагує. Може наступити момент, коли величина техногенного навантаження на природне середовище перевищить допустимий рівень. Це призведе до гноблення одних інтересів іншими і може викликати трансформацію системи в цілому чи її окремих елементів. У таких регіонах створюється високий рівень екологічної небезпеки, тобто істотне відхилення визначених показників, що характеризують стан природного середовища, від їх допустимих. Саме через соціально-економічну підсистему можливо управляти екологічною безпекою регіональної системи.

Сутність процесів, що відбуваються в техносфері, полягає в трансформації речовини й енергії. При цьому неминуче в природне середовище надходять речовинні й енергетичні забруднювачі, формуючи техногенну небезпеку. Різноманіття процесів у техносфері визначає широкий спектр чинників формування техногенної небезпеки. Кожному виду чинників відповідає визначений вид техногенної небезпеки (рис. 2.2).

Розглянемо деякі з них.

**Вид техногенної небезпеки, пов'язаний з біологічними чинниками**, виникає при бактеріологічному забрудненні навколишнього середовища. Забруднення відбувається при здійсненні біотехнологічних процесів, бактеріологічними забруднювачами яких є мікроорганізми.

**Вид техногенної небезпеки, що продукується за участю хімічних чинників**, визначається наявністю шкідливих речовин, що містяться у викидах в атмосферу, скидах у водний басейн, у відходах. Ці чинники можуть розрізнятися за різними ознаками, наприклад, за способом утворення забруднювачів, за ступенем токсичності шкідливих речовин, за створюваним рівнем забруднення і т.і.

**Вид техногенної небезпеки, що виникає при дії фізичних чинників**, в основному зв'язаний з енергетичним впливом на навколишнє середовище. Тут варто виділити такі загальновідомі основні чинники: радіаційні, шумові (акустичні), електромагнітні, вібраційні, теплові та ін. Більшість зазначених чинників характеризуються хвильовими процесами. Навіть такі різновиди радіаційного впливу, як  $\alpha$ - і  $\beta$ -випромінювання, можна відповідно до гіпотези де Бройля представити як поширення хвиль.

Ландшафти виконують важливі соціально-економічні функції в суспільстві. Основними з цих функцій є: 1) екологічна – життєзабезпечення чи задоволення потреб людства як частини живої природи в первинних засобах існування (тепло, повітря, вода, їжа і т.п.); 2) ресурсна чи виробнича, яка реалізується в здатності ландшафтів забезпечувати суспільне виробництво необхідними ресурсами. Реалізація другої функції в реальних умовах (надмірна і нерациональна експлуатація всіх природних ресурсів) у значній мірі призводить до гноблення першої функції.

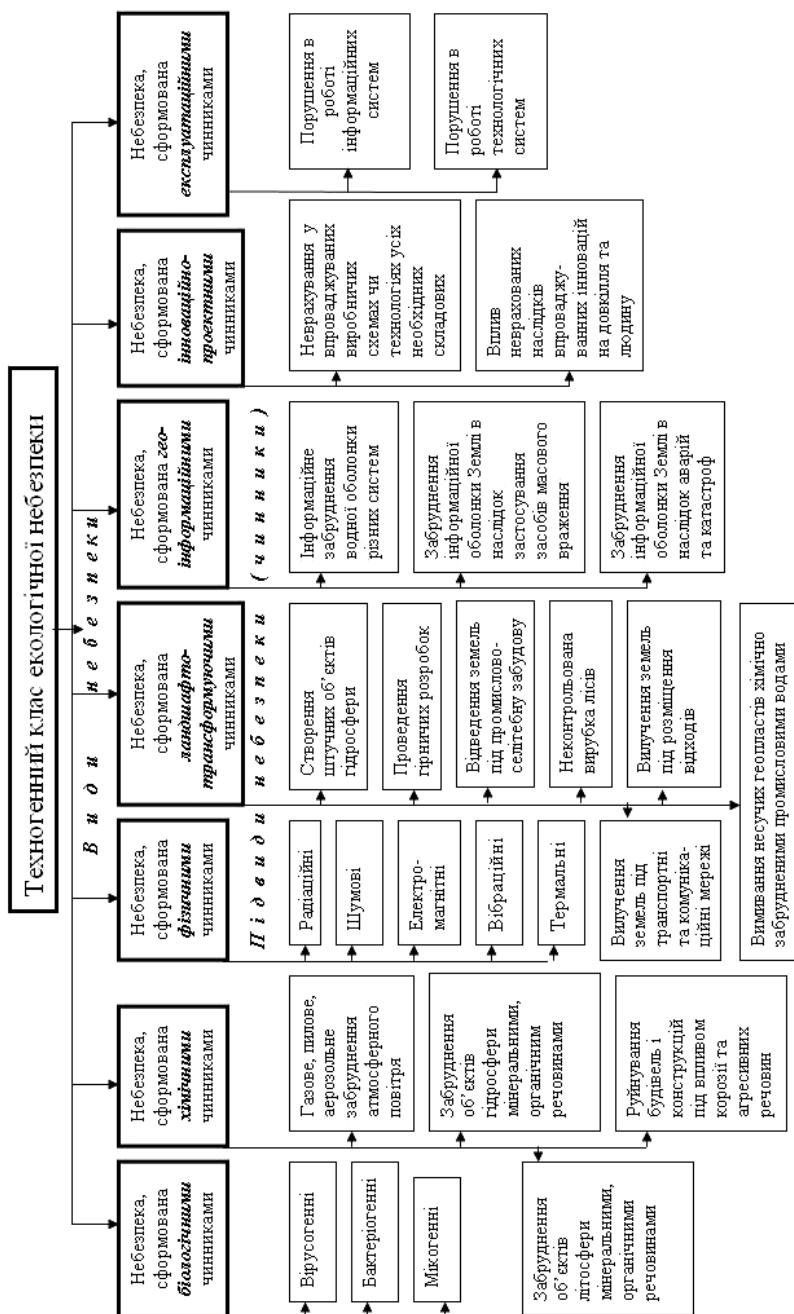


Рис. 2.2. Ієрархічна структура техногенної складової екологічної безпеки [192]

У таких умовах варто розглядати **техногенну трансформацію ландшафтів, що формує відповідний вид техногенної небезпеки.**

Кожен вид небезпеки включає окремі підвиди. Так, для виду, формованого фізичними чинниками, характерними є підвиди, що пов'язані з радіаційним, шумовим, вібраційним, електромагнітним забрудненням навколишнього середовища і т.і.

### **2.1.3. Соціогенний клас екологічної небезпеки**

У структурі соціогенної небезпеки ми виділяємо шість видів (рис 2.3) [193, 194] що охоплюють основні сфери життєдіяльності людства. Така систематизація представляється найбільш доцільним, оскільки дозволяє об'єктивно згрупувати чинники, що формують небезпеку. Розглянемо види і підвиди соціогенної небезпеки.

**Вид небезпеки, що формується законодавчо-правовими чинниками.**

*Недосконалість правової бази*, полягає в тому, що більшість документів містить тільки вимоги і стандарти, яких повинні дотримуватися суб'єкти господарювання, і практично відсутні положення превентивного характеру. Покарання за порушення екологічного законодавства не є жорстким, а система заохочень за зниження навантаження на навколишнє середовище практично відсутня. Складається ситуація, коли об'єкт господарювання не зацікавлений у зменшенні рівня екологічної небезпеки.

Недоліком правової бази є *декларативний характер деяких нормативних документів*. Коли прийнятий закон або нормативний акт не діє на практиці, виникає загроза, що екологічний чинник, який характеризується цим документом, випаде з поля зору і не підлягає контролю. Це не сприяє зменшенню рівня екологічної небезпеки.

Розглянемо ситуацію, пов'язану з *неповнотою реалізації принципів екологічної політики*. Коли, наприклад, і-тий принцип не реалізуються, руйнується ланцюг розв'язання екологічної проблеми, відбувається розвиток проблеми в потенційну небезпеку (рис. 2.4) На тлі загальної безпеки виникає локальна небезпека.

**Вид небезпеки, що формується соціально-економічними чинниками.**

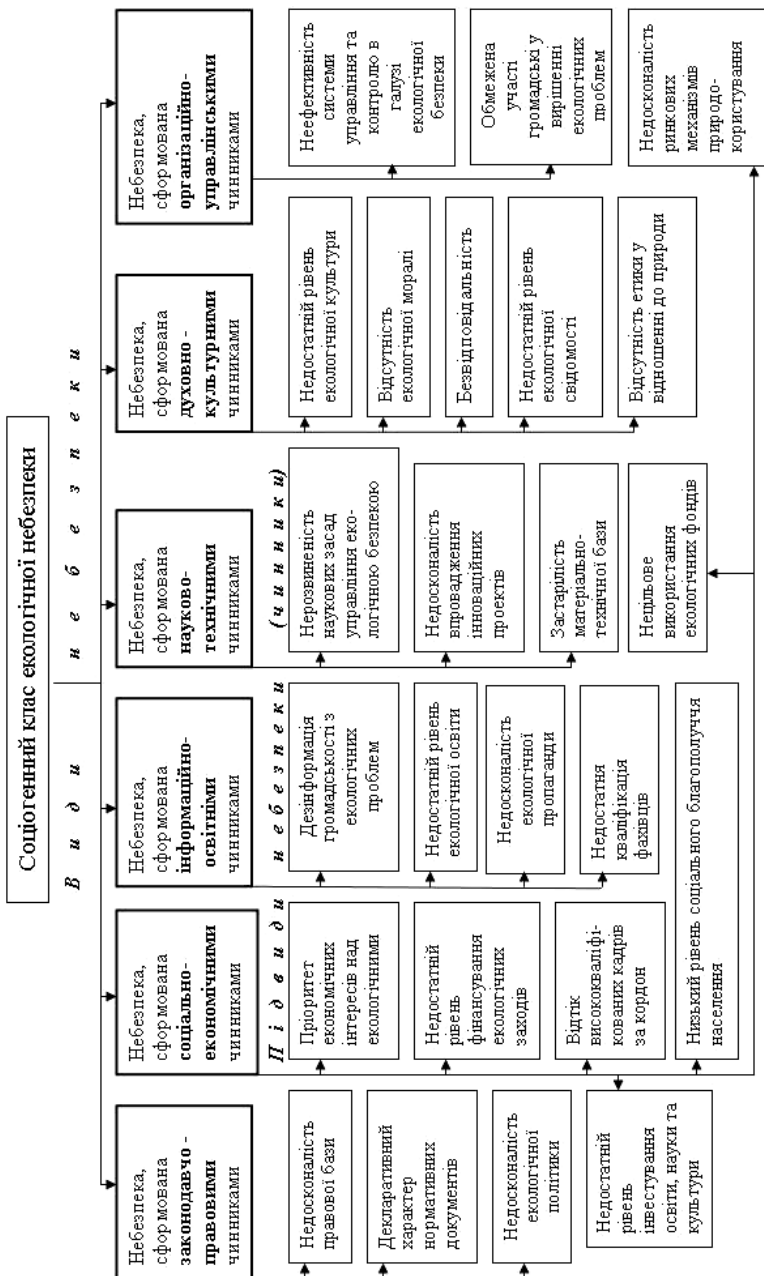


Рис. 2.3. Ієрархічна структура соціогенного класу екологічної небезпеки [195]

Більшість підприємств реалізує економічну модель, в якій чільне місце займає прибуток. Формується екологічна небезпека, яка базується на *пріоритеті економічних інтересів над екологічними*. Перед об'єктом господарювання часто постає питання: закупити нове технологічне обладнання або оновити очисні споруди. Переважно обирається перший варіант.

Сучасне економічне становище в країні зумовлює *недостатній рівень фінансування екологічних заходів*. Спад економіки і повільний перехід до ринкових відносин в Україні призвели до того, що джерел фінансування для забезпечення екологічної безпеки хронічно не вистачає. Нестабільна економічна ситуація не дозволяє залучити інвестиції іноземного капіталу.

Актуальним є *відтік висококваліфікованих кадрів за кордон*. Часто на місце звільненого співробітника приходять менш кваліфікований, який найчастіше не здатний розробити ефективну систему управління екологічною безпекою.

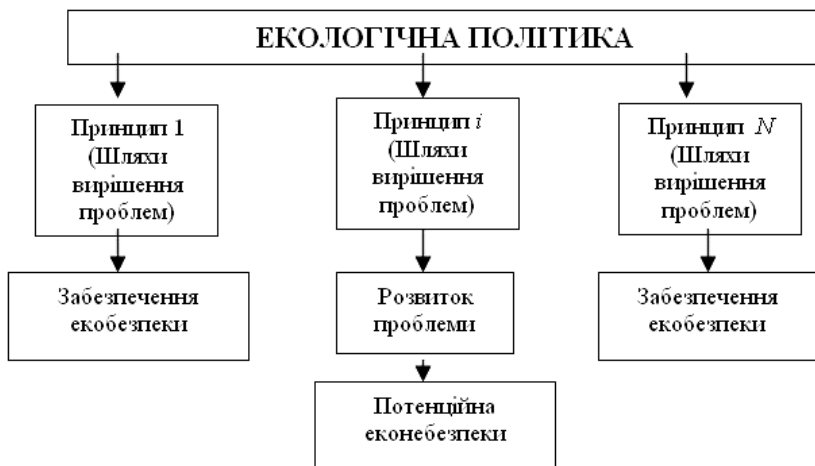


Рис.2.4. Модель реалізації екологічної політики та її зв'язок з екологічною безпекою

Для нашої країни характерна *недостатній рівень інвестування освіти, науки і культури* (важливих складових діяльності суспільства та засобів соціального впливу на особистість). У результаті не вдається підготувати фахівців



необхідної кваліфікації, розробити дієву систему забезпечення безпеки, ефективно використовувати культурні цінності для екологічного виховання. Зокрема, злободенною для більшості ВНЗ України залишається проблема нестачі підручників і методичного матеріалу. Студенти не завжди мають можливість повноцінно засвоїти передбачену держстандартами освіти програму і отримати необхідний для забезпечення екобезпеки рівень знань.

Екологічні фонди формуються з зборів за забруднення компонентів навколишнього середовища, розміщення відходів та штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства. Іноді невідкладні потреби спонукають відволікати кошти фондів від запланованих заходів щодо забезпечення екологічної безпеки. Таким чином, *нецільове використання екологічних фондів* формує еконебезпеку.

Природні ресурси і природне середовище в цілому включаються в систему ринкового обігу та товарно-грошових відносин. Як показує досвід розвинених країн, цивілізовані ринкові механізми забезпечують більш сприятливі умови для ресурсозабезпечення. Україна є державою з перехідною економікою з притаманною їй *недосконалістю ринкових механізмів природокористування*. Тому природні ресурси розграбовуються і знищуються. Це створює екологічну небезпеку.

*Низький рівень соціального добробуту населення* спонукає людей шукати кошти для виживання за будь-яку ціну. Так, використання для опалення житла низькосортних видів палива з високим вмістом шкідливих речовин негативно впливає на навколишнє середовище та здоров'я людини.

**Вид небезпеки, що формується інформаційно-освітніми чинниками [196].**

Сучасне суспільство називають «інформаційним», тобто інформація має провідне значення. Тому, *dezінформація громадськості з екологічних проблем* є істотним чинником формування небезпеки. Недостовірне або неповне інформування іноді підштовхує людей до неадекватних вчинків. Досить пригадати про аварію на Чорнобильській АЕС, коли влада не попередила населення про серйозність наслідків.

Екологічними знаннями повинні володіти всі, незалежно від професії та місця роботи. Існуючу у країні модель освіти не можна вважати досконалою. У ВНЗ України дисципліну «Основи екології» вивчають студенти практично всіх спеціальностей, але передбачений курс (54 години) не в змозі охопити всіх важливих екологічних проблем. Низький рівень знань і вмінь майбутніх інженерів і технологів не дозволить їм конструювати екологічно безпечну техніку. Отже, має місце *недостатній рівень екологічної освіти*.

Ще одним недоліком інформаційно-освітнього механізму суспільства є недосконалість екологічної пропаганди. Недостатньо використовується ця пропаганда, зокрема, як реклама екологічно безпечної взаємодії людини з навколишнім середовищем.

Істотна екологічна небезпека формується внаслідок недостатньої кваліфікації фахівців. Наприклад, якщо працівники підрозділу з забезпечення екобезпеки не мають необхідної кваліфікації, вони не зможуть створити ефективну систему забезпечення екобезпеки.

**Вид небезпеки, що формується науково-технічними чинниками.**

Слід констатувати *нерозвиненість наукових принципів управління екобезпекою*. Тому в екологічній політиці держави багато красивих гасел, але мало ефективних дій. Поставлені стратегічні завдання не виконуються, тому що методи втілення їх у життя або не ефективні, або взагалі відсутні.

Чинником формування екологічної небезпеки є *недосконалість впровадження інноваційних проектів*. Інновації можна розглядати як рішення задач проблемного характеру. Якщо дійсно важливий інноваційний проект не втілюється або втілюється частково, то вирішення проблемного питання не відбувається.

На певних об'єктах господарювання має місце застаріла матеріально-технічна база, що є потенційним носієм техногенних аварій і катастроф. Застарілі елементи виробництва втрачають при довготривалій експлуатації свої технічні можливості, а разом з цим екологічну безпечність, сприяють значним обсягом викидів та скидів шкідливих речовин, підвищеним рівнем шкідливих фізичних впливів і в підсумку формує екологічну небезпеку.

**Вид небезпеки, що формується духовно-культурними чинниками.**

Екологічна культура спрямована на гармонізацію суспільства з навколишнім середовищем. У нашій країні має місце *недостатній рівень екологічної культури*. Наприклад, експеримент у м. Кременчуці з роздільним збором відходів показав, що велика частина населення не усвідомила важливості цього питання. У такій ситуації ускладнюється утилізація побутових відходів, навантаження на навколишнє середовище зростає, збільшується рівень екологічної небезпеки.

Слід розглядати як чинник формування екобезпеки *відсутність екологічної моралі*. Не можливо покарати за законом людину, яка, наприклад, зламала гілку з квіткою задля власної втіхи. Але його можна засудити громадською думкою.

*Безвідповідальність* однієї людини може призвести до згубних наслідків для всього співтовариства. Якщо при розробці системи забезпечення екобезпеки хоча б один із співробітників зробить свою частину роботи недбало, ефективність всієї системи буде незадовільною і рівень екобезпеки стане нижчим від прогнозованого.

Важливим чинником формування екобезпеки є *недостатній рівень екологічної свідомості*. Споживче поведінка в одному регіоні призводить до екологічної кризи в іншому. Це відбувається в умовах широкої поінформованості людей про екологічні наслідки дій.

*Відсутність етики у відношення до природи* також формує екологічну небезпеку. Всім відомо, що багаття після себе потрібно гасити, сміття після відпочинку прибирати. Але ці встановлені правила люди часто ігнорують, завдаючи шкоди навколишньому середовищу.

**Вид небезпеки, що формується організаційно-управлінськими чинниками.**

Головною метою управління у сфері екологічної безпеки є досягнення гармонізації соціального, економічного та екологічного розвитку. Але в більшості випадків слід констатувати *неефективність системи управління та контролю*, про що свідчить все більш деградуючий стан навколишнього середовища. Важливим елементом системи управління є контроль, який повинен забезпечувати впевненість

у тому, що підприємство реалізує програму управління екологічною безпекою. Відсутність належного контролю не дозволяє виявити зміни, які є важливими і вимагають корегувати програми.

Ще одним чинником формування екологічної небезпеки є обмежена участь громадськості у вирішенні екологічних проблем. Він має кілька складових: нерозвиненість гласності, недостатня активність громадськості і ін. Загальновизнана роль громадського управління екологічною безпекою як рушійної сили в подоланні як глобальних, так і локальних екологічних криз. Але в Україні не існує системи зацікавленості громадськості в активних діях.

## **2.2. Екологічна небезпека – одна з основних проблем минулого і поточного століття [197]**

Науково-технічний прогрес ХХ століття сприяв не тільки стрімкому розвитку промислового виробництва для задоволення всезростаючих потреб людства, але й призвів до суттєвого підвищення рівня екологічної небезпеки, яка проявляється в зміні умов життєдіяльності людей та деградації оточуючого природного середовища. Навіть навколоземний простір люди спромоглися забруднити шкідливими речовинами. Людське суспільство стало взаємодіяти з природним середовищем усієї планети. Сформувалися складні господарські системи, які за своїми розмірами перевищують національні рамки, а інколи поширюються на цілі континенти. В зв'язку з цим з'явилася значна кількість глобальних проблем, пов'язаних з екологічною небезпекою.

Виникли такі зміни глобального характеру, які спроможні призвести до незворотних порушень у біосфері. Створилась кризова екологічна ситуація, яка охопила практично всю планету. Зони підвищеного рівня антропогенного типу екологічної небезпеки займають значні площі у Північній Америці, Європі, на Близькому Сході, і Південній і Південно-Східній Азії. Екологічна небезпека природного типу теж поширюється на значних територіях: опустелювання практично є на всіх континентах, крім Антарктиди, зони активного знеліснення території – це тропічні частини Південної Америки й Африки,

Південно-Східна Азія, північ Європейської частини Росії і південь Сибіру.

Науково-технічний прогрес ХХ століття ґрунтувався на ресурсовитратних технологіях з низькою ефективністю використання природних ресурсів. Значна частина останніх потрапляла у відходи і забруднювала навколишнє природне середовище.

Таким чином, можна стверджувати, що ХХ століття вирізняється створенням низки реальних чинників формування екологічної небезпеки, з яких основними є проблеми забруднення навколишнього природного середовища, ірраціонального використання мінеральних та земельних ресурсів, розвиток енергетики, виробництво продуктів харчування, проблема використання Світового океану, проблема питної води, а також демографічна проблема .

Якщо забруднення планети триватиме, по крайній мірі, в теперішніх розмірах, ніщо не допоможе вижити людству. Екологічна небезпека охоплює всю біосферу, в тому числі, і людину як її частку. Встановлено, що, наприклад, у тілі древніх єгиптян свинцю було у сотні разів менше, ніж у тілі сучасних людей. Аналізи криги Гренландії показали, що у свіжій кризі міститься у десять разів більше свинцю, ніж у кризі двохсотлітнього віку. Від 10 до 30% дітей в індустріально розвинених країнах, так чи інакше, страждають від забрудненого середовища. За останні десятиліття у світі кількість дітей із психічними та фізичними вадами збільшилась у кілька разів. У біосферу щороку надходить до тисячі нових речовин та хімічних сполук, які трансформуються та взаємодіють з уже існуючими в біосфері речовинами, особливо на фоні малих доз іонізуючої радіації.

Суттєві викиди радіоактивних речовин у навколишнє середовище були приурочені до випробувань ядерної зброї. Загальна потужність ядерних вибухів, які проведені СРСР, США, Англією, Францією і Китаєм, за період з 1955 до 1980 р.р., становила майже 220 мегатонн. Кількість радіонуклідів, які викинуті при вибухах, сягала  $10^{10}$  Кі. В теперішній час спостерігається процес безперервного радіонуклідного забруднення.

Вода здійснює неперервний кругообіг через океани та моря, хмари і дощі, через листя рослин та кровоносні судини тварин і людей. Присутні у атмосфері газоподібні речовини пронизують усі форми життя. Ґрунт покриває тонким шаром кам'яний скелет Землі і одночасно є минулим і майбутнім життя. Вода, суша, повітря, рослинні й тваринні організми, люди знаходяться у стані постійного обміну речовиною та енергією.

Для того, щоб суттєво знизити рівень забруднення довкілля, необхідно докорінно змінити технології промислового і сільськогосподарського виробництва. Відходи не повинні перевищувати обсяги, які може засвоїти та переробити біосфера без шкоди для себе. Слід ефективно використовувати енергію Сонця та Землі. Тоді знизиться теплове забруднення шкідливими речовинами, різко зменшиться електромагнітне, хімічне та інші види забруднень.

Отже, екологічна безпека, що пов'язана із забрудненням біосфери, є найважливішою проблемою тому, що її розв'язання є також вирішенням інших проблем – енергії, ресурсів, питної води і демографічної ситуації. Зрозуміло, що справитися з цією проблемою можна протягом тривалого періоду часу. Вона потребує вирішення багатьох супутніх задач. Хочеться вірити, що покоління, на очах у якого виникає загроза всій біосфері, максимально використає набутий інтелектуальний та духовний потенціал, щоб протистояти цій загрозі.

### **2.3. Основні закономірності формування екологічної безпеки**

Основополагаючими філософськими категоріями (властивостями, принципами), що визначають закономірності формування екологічної безпеки, є [188]:

- регіоналізація (кожний регіон відрізняється тільки йому властивими пріоритетами й ієрархією структур безпеки, які обумовлюють специфіку її аналізу і можливого розвитку);
- просторова і часова структуризація безпеки – сукупність екологічно небезпечних об'єктів будь-якого генезису, що внаслідок взаємодії і взаємного впливу утворюють небезпечні для життєдіяльності біоті ситуації і загрожують функціонуванню технічних споруд, об'єктів і т.і.;

- позиційність розміщення джерел небезпеки (враховується не тільки просторове розміщення джерел небезпеки щодо різноманітних об'єктів, але і характеристики середовища, у якому небезпека поширюється);

- різноякісність і різнопорядковість джерел небезпеки (наприклад, гранітний кар'єр чи кар'єр з видобутку глини поруч з небезпечним об'єктом);

- сусідство – взаєморозташування і комбінації різних складових небезпеки;

- профілізація регіонів стосовно умов формування небезпеки.

Важливою специфікою наведених властивостей є те, що в складному об'єднанні в межах індустріально навантажених регіонів вони визначають домінування техногенного класу екологічної небезпеки.

Практично на будь-якій території завжди реально існує екологічна небезпека. Залежно від особливостей регіону її рівень може приймати значення від мізерно низького до надзвичайно високого. Ця небезпека в одних регіонах може бути представлена широким спектром складових, в інших випадках цей спектр може бути досить вузьким (одиночні підвиди).

Основною визначальною закономірністю формування екологічної небезпеки, що обумовлює специфіку управління безпекою, є **регіоналізація**. Вона полягає у визначенні територій (регіонів) з характерною концентрацією і домінантністю визначених типів і класів небезпеки в їх межах. При переході від імпактної до регіональної оцінки станів небезпеки необхідно враховувати не просто деяку суму чи середні значення параметрів, що описують процеси і явища, але й характер їх територіальної зміни. Просторові закономірності можуть бути зрозумілі тільки в поєднанні з часовими при використанні принципу просторової і часової некомутативності. Територіальні утворення, в межах яких оцінюється ступінь небезпеки, являють собою складну комбінацію техногенних (промислові підприємства, транспорт, комунікації різного призначення, житлові приміщення) і квазіприродних (парки, водойми і т.і.) об'єктів.

Слід виділити наступні основні принципи регіоналізації екологічної небезпеки [198]:

- територіальна цілісність регіону;
- зосередження характерних джерел небезпеки в його межах;
- спільність процесів формування небезпеки;
- переважна локалізація проявів небезпеки в межах регіону.

Процес регіоналізації представлений наступною послідовністю етапів:

- виявлення існуючих типів, класів, видів і підвидів небезпеки;
- детальний аналіз процесів формування небезпеки (з урахуванням впливу як природної, так і соціально-економічної підсистем);
- дослідження просторового і часового поширення небезпек різного генезису;
- установлення меж регіонів.

Ознаками регіоналізації є:

- наявність природних і техногенних складових небезпеки, що обумовлюють формування визначених екоситуацій;
- наявність позиційності і сусідства, що підсилює ступінь прояву небезпеки;
- специфічне єднання і комбінації видів і підвидів небезпеки.

Виділений з позицій регіоналізації регіон буде характеризуватися сукупністю природних і соціально-економічних умов, що формують визначену екологічну небезпеку з чітко вираженими взаємодіями, взаємовідносинами і взаємним впливом складових.

Регіоналізація небезпеки має ієрархічну структуру, представлену наступними рівнями:

- вузловий (локальний) – включає окремі об'єкти (джерела небезпеки);
- регіональний – сукупність об'єктів, розташованих на визначеній території (регіоні). Залежно від розмірів і особливостей регіонів виділено мікро-, мезо-, макрорегіональний підрівні;
- національний – розподіл небезпеки в межах держави;



- міжнаціональний – характеризує небезпеку, сформовану на території декількох держав, що межують;
- глобальний – розподіл небезпеки по планеті.

**Часова структуризація екологічної небезпеки** – це розподіл небезпеки у визначеному часовому інтервалі, тобто окремі види небезпеки можуть існувати чи бути значимими протягом доби, сезону, у багаторічному режимі і т.і. Істотне значення в моделюванні і прогнозуванні екологічних ситуацій має хронологія зародження і динаміка розвитку джерел небезпеки. Ступінь гостроти екоситуацій на різних часових етапах буде відрізнятися, що визначається різними комбінаціями видів і підвидів небезпеки в різних умовах соціально-економічного розвитку регіонів.

**Просторова структуризація екологічної небезпеки** – це просторова форма концентрації джерел різних видів і підвидів небезпеки. Стосовно до техногенної небезпеки такий поділ обумовлений диференціацією джерел унаслідок спеціалізації національного господарства (окремих виробничих одиниць).

Системно-структурна парадигма територіальної структуризації екологічної небезпеки заснована на диференціації регіонів (зон) за різним ступенем концентрації небезпек різного генезису: надзвичайно висока; висока; підвищена; помірна; низька.

Раціональна територіальна структуризація екологічної (у першу чергу, техногенної її складової) небезпеки повинна бути покладена в основу розробки системи управління безпекою. Критерії раціональної структуризації – це критерії, що гарантують надійний захист населення від потенційних і реальних природних, природно-антропогенних і техногенних небезпечних чинників.

Принципами раціональної структуризації є:

- максимальне зниження концентрації небезпек;
- ліквідація (істотне зменшення інтенсивності) деяких видів і підвидів небезпеки (в першу чергу, які домінують);
- здійснення моніторингу процесів формування небезпеки і забезпечення надійного управління ними.

Розглянемо інші закономірності.

У теперішній час при дослідженнях гостроти екологічних ситуацій переважна увага приділяється вивченню

трансформації речовини й енергії в процесах господарської діяльності й особливостей надходження збуджень (як речовинних, так і енергетичних) у навколишнє середовище. Поряд з функціональними характеристиками об'єктів необхідно враховувати їх позиційні властивості. Це дозволяє сформулювати одну із закономірностей формування екологічної небезпеки – *ступінь небезпеки значною мірою визначається несприятливою позиційністю її джерел щодо об'єктів і споруд різного призначення*. Необхідно враховувати взаємне розташування зон розподілу небезпеки і територій з різним ступенем піддавання впливам її проявів. Так, екологічну небезпеку можна вважати незначною, якщо, наприклад, джерела забруднення атмосферного повітря знаходяться на досить великій відстані від густонаселених територій і до того ж вони розділені масивами зелених насаджень. З іншого боку, коли потужний кар'єр розташовується в безпосередній близькості від греблі великого водосховища і кристалічний фундамент геологічного середовища залягає на невеликій глибині, ступінь небезпеки буде надзвичайно високою.

При аналізі формування екологічної небезпеки варто брати до уваги різноякісність і різнопорядковість (разномасштабність) її джерел. Різноякісність визначає якісно різні впливи на навколишнє середовище (наприклад, комбінації шкідливих речовин, що викидаються різними джерелами). Визначені сполучення поллютантів, що одночасно присутні в атмосферному повітрі, утворюють так звані групи сумачій з односпрямованою шкідливою дією. Різнопорядковість джерел небезпеки характеризується різними інтенсивностями дії джерел (наприклад, істотне розходження в кількісних характеристиках викидів). Інтенсивність джерел впливає на ступінь прояву небезпеки, хоча не завжди є визначальним чинником. Так, відомо, що сукупність невеликих котелень формує більш високий рівень забруднення атмосферного повітря, ніж велика ТЕЦ, хоча сумарні викиди шкідливих речовин у першому випадку значно менші. Це визначається відмінністю умов розсіювання, а також геометричними і фізичними параметрами джерел.

Істотне значення має сусідство різних видів і підвидів небезпеки. Так, наприклад, автомобільний транспорт, зокрема,

створює екологічну небезпеку, пов'язану як з дією хімічних (шкідливі речовини, що викидаються з відпрацьованими газами), так і фізичних (шумове забруднення) чинників. Урахування обох чинників призводить до необхідності застосування більш жорстких вимог до безпечної (відносно людини і навколишнього природного середовища) експлуатації автомобілів. На підставі приведеного аналізу встановлена закономірність формування небезпеки – *сусідство небезпек різного генезису може бути несприятливим, нейтральним, умовно допустимим*. Несприятливе сусідство може істотно підсилити негативний вплив на людину і навколишнє середовище.

Закономірністю формування екологічної небезпеки також є наступне положення – *профілізація регіонів визначається присутністю домінуючих за інтенсивністю можливого впливу екологічно небезпечних видів господарської діяльності і природних явищ*.

Як приклад профілізації регіонів за окремими природними і природно-антропогенними чинниками формування небезпеки наведемо наступні:

- Закарпаття – паводкова небезпека;
- Хмельницька, Вінницька область – метеокліматична небезпека і т.і.

Профілізація за чинниками техногенного походження дозволяє виділити:

- регіони, де розміщені атомні електростанції – радіаційна небезпека;
- території з високою концентрацією кар'єрів – небезпека техногенних землетрусів і т.і.

Динаміка функціонування небезпеки передбачає наступні етапи:

- виникнення (зародження);
- розвиток (підвищення ступеню небезпеки);
- ослаблення; зникнення.

Перші два етапи відповідають деструктивному (в екологічному аспекті) розвитку регіонів, останні – конструктивному, який вимагає ефективного управління.

## 2.4. Діапазони функціонування екологічної небезпеки [188]

Як основну характеристику екологічної небезпеки необхідно розглядати її рівень, який визначається інтенсивністю можливих проявів небезпеки, що негативно впливають на людину і навколишнє середовище (як природну, так і техногенну складові). **Функція щільності розподілу проявів регіональної екологічної небезпеки**  $f_n$  залежно від її рівня  $R$  на підставі ймовірнісної моделі Гаусса може бути представлена у вигляді:

$$F_n(R) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(R-\alpha)^2}{2\sigma^2}}, \quad (2.1)$$

де  $\alpha$  і  $\sigma$  – параметри, що визначаються загальним станом екологічної небезпеки в конкретному регіоні.

Виділено наступні **діапазони небезпеки** (рис. 2.5): **зневажливої** ( $R < R_1$ ), **незначної** ( $R_1 \div R_2$ ), **прийнятної** ( $R_2 \div R_3$ ), **неприйнятної** ( $R_3 \div R_4$ ), **катастрофічної** ( $R > R_4$ ).

Значення граничних **рівнів** ( $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ) діапазонів **небезпеки** для практичних цілей можуть бути встановлені на підставі існуючої нормативної бази. Наприклад, для виду техногенної небезпеки, сформованої хімічними чинниками, можуть бути застосовані гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднювачів, їх частки і кратність перевищення:  $R_2$  відповідає 0,05 ГДК (межа зони забруднення при гігієнічному нормуванні);  $R_3$  – ГДК;  $R_4$  –  $k \cdot \text{ГДК}$ , де  $k$  – коефіцієнт, який залежить від типу забруднювача і специфіки його дії (токсичності). Слід зазначити, що для окремих регіонів, які характеризуються високим рівнем природної і природно-антропогенної небезпеки, значення  $R_1$  може перевищувати не тільки  $R_2$  і  $R_3$ , але й в окремих випадках і  $R_4$ .

Основну увагу належить акцентувати на діапазоні неприйнятної небезпеки, оскільки вона характеризується значно більшою кількістю випадків проявів небезпеки в порівнянні з діапазоном катастрофічної небезпеки (рис. 2.5). Крім того, катастрофічним ситуаціям у науковій літературі приділена значна увага. Функціонує також спеціалізований орган державного управління – Міністерство з надзвичайних ситуацій.

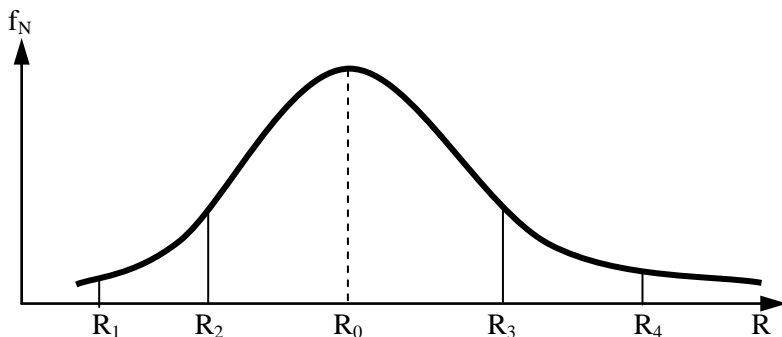


Рис. 2.5 – Щільність розподілу проявів регіональної екологічної небезпеки  $f_N$  у залежності від рівня небезпеки  $R$  ( $R_1$  – природний фон;  $R_2, R_3, R_4$  – відповідно нижні граничні рівні прийнятної, неприйнятної, катастрофічної небезпеки;  $R_0$  – середній для регіону рівень небезпеки (математичне очікування)).

## 2.5. Особливості формування екологічної небезпеки в техногенно навантаженому регіоні

Регіональна техногенна небезпека створюється сукупністю її локальних джерел – техногенних об'єктів (підприємства, споруд і т.і.), що формують просторові зони неприйнятної небезпеки. Для вирішення задач управління безпекою доцільно аналізувати шкідливий вплив, в основному, за межами такого об'єкту в зонах неприйнятності небезпеки, а також враховувати стан небезпеки на території самого об'єкту, що схематично показано на рис. 2.6[197].

З позицій антропоцентричного підходу має сенс враховувати сезонну (протягом року) диференціацію техногенної небезпеки. Мотивація цього полягає в тім, що в організмі людини двічі на рік (навесні і восени) відбувається перебудова енергетичних процесів і пристосування до літніх і зимових режимів функціонування. Це здійснюється на рівнях від клітинного до організменного і популяційно-видового. У таких ситуаціях стан «енергетичних станцій» клітин (мітохондрій) нестійкий, внаслідок чого організм людини слабшає і стає більш чутливим до дії біологічних, фізичних і хімічних чинників.

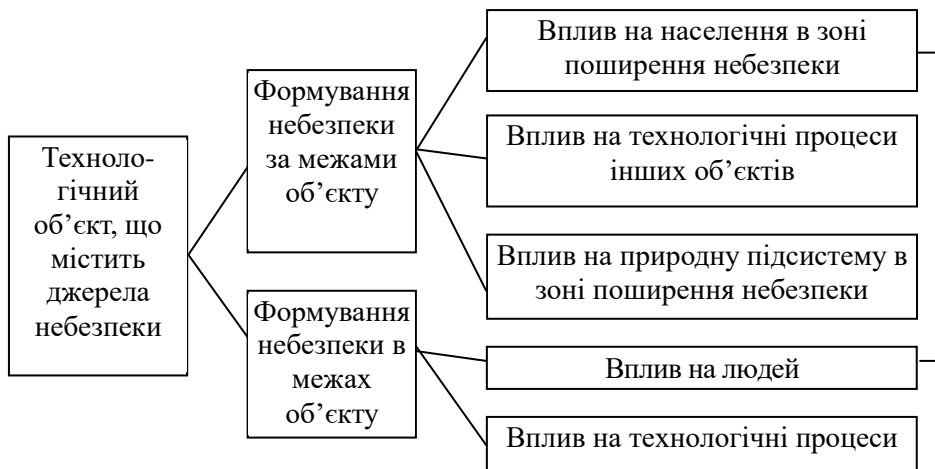


Рис. 2.6. Диференціація шкідливого впливу локального об'єкту формування техногенної небезпеки на елементи соціально-економічної і природної підсистеми регіону.

При цьому загострюються хронічні захворювання, що підтверджується медичною статистикою. Тому, при аналізі станів техногенної небезпеки в різні періоди року необхідно ввести поправочні сезонні коефіцієнти. В даний час це досить складно здійснити через відсутність результатів конкретних медичних і гігієнічних досліджень.

Основний вплив на процес формування техногенної небезпеки здійснюють чинники, що присутні в самому регіоні. При розгляді техногенної безпеки регіонального рівня зовнішні відносно регіону чинники враховуються у фонових значеннях параметрів, що визначають техногенну небезпеку (фонові концентрації, рівні впливу і т.і.).

Чинники техногенного походження можуть як змінювати стан навколишнього середовища (грунту, водяного і повітряного середовищ) і опосередковано впливати на людину, так і безпосередньо впливати на неї (наприклад, неякісні продукти споживання, вироблені на об'єктах регіону). Накопичення негативних наслідків у суб'єкта під дією проявів техногенної небезпеки формується в різних умовах протягом визначеного часового інтервалу, наприклад, люди, що поміняли місце проживання. Їх стан визначається техногенними

навантаженнями як на колишньому, так і на нинішньому місцях проживання. Рівні цих навантажень можуть істотно відрізнятись. Неврахування цього факту може призвести до неточностей і некоректних висновків у відносно впливу техногенної небезпеки на здоров'я населення.

Побудована з використанням принципів викладених в [199], модель формування техногенної небезпеки представлено на рис. 2.7.



Рис. 2.7. Формування техногенної небезпеки в регіоні [188]

Базисною стадією формування небезпеки є трансформація речовини й енергії в різних технологічних процесах господарської діяльності (включаючи і переробку відходів). При цьому практично завжди неминуче утворення відходів, під якими в широкому сенсі ми розуміємо побічні продукти і види енергії, що виникають крім цільового продукту. Ступінь відходності (у наведеному розумінні) значною мірою залежить від якості сировинних ресурсів (ресурсно-сировинне забезпечення), а також від забезпеченості технологічних процесів маловідходним устаткуванням (матеріально-технічне забезпечення). Цільова продукція надходить у сферу споживання та використовується там. При цьому утворюються відходи споживання.

Усі відходи можна класифікувати як забруднювачі, оскільки деякі з них взагалі невластиві навколишньому природному середовищу, а інші збільшують природний вміст речовини й енергії в компонентах природної підсистеми конкретного регіону. Ці забруднювачі частково вловлюються і збираються (тобто ізолюються від природного середовища), інші безпосередньо надходять до атмосферного повітря, водного басейну, ґрунту.

Технічні засоби не завжди можуть забезпечити повноту вловлювання і збору відходів, тому певна кількість останніх також надходить у навколишнє середовище [200]. Вловлені і зібрані відходи (ресурсноцінні компоненти, що вилучаються з них) можуть слугувати сировинною базою для об'єктів техносфери (техногенні сировинні ресурси). Застосування відповідних технологій дозволяє одержати з них продукцію цільового призначення і заощадити природні ресурси.

**Первинні стадії формування техногенної небезпеки (технологічні процеси господарської діяльності, ресурсно-сировинне і матеріально-технічне забезпечення) піддані впливу соціогенних чинників** (кваліфікація фахівців, поведінка з відходами і т.п.), що сприяють як підвищенню, так і зниженню надходження забруднювачів у навколишнє середовище.

Техногенні джерела ініціюють збудження в навколишньому середовищі, які під дією **природних і природно-антропогенних чинників поширюються** в ньому і змінюють його стан, що призводить до екологічного дисбалансу



соціально-економічної підсистеми, і в підсумку формується техногенна небезпека.

Техногенна небезпека може поширюватися за межі досліджуваного регіону. Цей факт необхідно враховувати при аналізі її станів у суміжних регіонах.

## **2.6. Оцінка рівня екологічної небезпеки**

**Оцінка рівня екологічної небезпеки здійснюється з метою:**

- управління (перетворення станів об'єкта в необхідному напрямку);
- прогнозу ситуацій;
- розвитку загальнонаукових уявлень;
- визначення придатності територіальних утворень для проживання людей і існування визначених видів живих організмів, здійснення того чи іншого виду господарської діяльності.

**При оцінці рівня небезпеки варто враховувати наступні особливості:**

– динамізм оцінки – важливо знати не тільки ситуацію в даний момент часу, але й тенденції її зміни, тобто попередню і прогнозовану ситуацію;

– процеси і явища, що визначають техногенну небезпеку, можуть бути постійними в часі, періодичними, епізодичними, разовими;

– відповідна реакція системи не є дзеркальним відображенням впливу, оскільки система має властивості пружності, інерційності, що виявляються в часовій затримці реакції на вплив;

– часто має місце накладення дії різних чинників;

– прояв небезпеки може бути наслідком процесів, що відбулись раніше.

Як характеристики, що визначають кожен вид техногенної небезпеки, застосовуються ті показники стану навколишнього природного середовища, які піддаються зміні внаслідок техногенного впливу. До них належать концентрації шкідливих речовин, рівні фізичних і біологічних впливів, показники трансформації ландшафтів. Останні показники

можуть бути використані для аналізу ступеня забезпеченості досліджуваного регіону територіями, де зберігається в малозміненому вигляді середовища мешкання характерних для нього видів флори і фауни. В техногенно навантажених регіонах такими територіями можна вважати об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ).

Для визначення ступеня антропогенного перетворення природного середовища доцільно ввести поняття **фоновому стану**. Це такий стан природного середовища конкретної території, який мав місце при відсутності техногенного впливу на неї (при умовно знятих техногенних навантаженнях). Установлюється воно за результатами спостережень в об'єктах ПЗФ, розташованих на розглянутих територіях. Необхідно відзначити, що такий спосіб не завжди дає бажаний результат, тому що в об'єктах ПЗФ може відбуватися забруднення природного середовища внаслідок міграції забруднювачів із сусідніх промислових зон. У таких випадках фоновий стан установлюється ретроспективно (за документальними даними, науковими публікаціями і т.і.), розрахунковим шляхом.

Деякі вчені (у т.ч. гігієністи) вважають, що вміст шкідливих речовин при концентрації нижче ГДК відповідає нормі, тобто нешкідливий. Ми дотримуємось іншої думки: необхідно проводити оцінку небезпеки будь-яких концентрацій чи рівнів впливу на людину і навколишнє середовище.

Для оцінки станів техногенної небезпеки різних видів (види чинників її формування) застосовуються безрозмірні нормовані величини  $A_{ij}$ :

$$A_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_{oij}} \quad , \quad (2.2)$$

де  $a_{ij}$  – фактичне значення і-ої характеристики, що визначає j-тий вид чинників;

$a_{oij}$  – гранично допустиме значення цієї характеристики (відповідає верхній межі діапазону прийнятності небезпеки).

Під  $a_{ij}$  розуміють концентрації забруднювачів у компонентах біосфери, рівні різних видів впливів, показники трансформації ландшафтів. Вираз (2.2) для конкретних видів чинників, що визначають види техногенної небезпеки, має наступний вигляд:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Хімічні (j=1)} & A_{e1} = \frac{C_e}{ГДК_e}; \\
 \text{Фізичні (j=2)} & A_{\kappa 2} = \frac{Y_{\kappa}}{ГДР_{\kappa}} \\
 \text{Біологічні (j=3)} & A_{\ell 3} = \frac{K_e}{ПДВ_{\ell}}; \\
 \text{Трансформації ландшафтів (j=4)} & A_{p4} = \frac{S_p}{S_{op}},
 \end{array} \quad (2.3)$$

де  $C_e$  і  $ГДК_e$  – реальна і гранично допустима концентрація  $e$ -го забруднюючої речовини в компонентах навколишнього середовища, відповідно;

$Y_{\kappa}$  і  $ГДР_{\kappa}$  – фактичний і гранично допустимий рівень  $\kappa$ -го виду шкідливих фізичних впливів, відповідно.

$K_{\ell}$  і  $ГДВ_{\ell}$  – реальний і граничний вміст  $\ell$ -го біологічного забруднювача в навколишньому середовищі;

$S_p$  і  $S_{op}$  – фактична і необхідна (установлена) площа в досліджуваному регіоні для  $p$ -го чинника трансформації ландшафтів.

Для будь-якого чинника хімічних, фізичних і біологічних видів прийнятні стани техногенної безпеки системи (визначеної території) будуть реалізовані при

$$A_{ij} \leq 1 \quad (2.4)$$

Знак рівності у виразі (2.4) визначає межу прийнятного стану за визначеним чинником. Чим сильніша нерівність, тим вище рівень техногенної безпеки даного виду.

Стосовно виду техногенної небезпеки, пов'язаної з **трансформацією ландшафтів**, застосування критерію прийнятності безпеки (формула 2.2) ускладнюється через відсутність у даний час значень  $S_{op}$  (формула 2.3).

Найбільш істотні зміни природних ландшафтів мають місце на промислових територіях. Останні найбільшою мірою втрачають здатність до саморегулювання і вимагають значних енергетичних витрат для виконання своїх функцій. Селітебна міська забудова меншою мірою відхиляється від природних

ландшафтів, оскільки в її межах знаходяться зелені насадження і спостерігаються менші рівні забруднення.

Природні (заповідні території) і квазіприродні (сади, парки, сквери і т.п.) ландшафти повинні займати не менше 60% територій техногенно навантажених регіонів.

У практичному плані важливим аспектом зменшення рівня екологічної небезпеки є озеленення територій, особливо в місцях розташування великих техногенних об'єктів, оскільки наявність зелених насаджень сприяє поглинанню певних забруднювачів атмосферного повітря, зниженню ступеня несприятливої позиційності джерел небезпеки відносно селітебних зон, а також надходженню кисню в результаті процесів фотосинтезу.

Як уже відзначалося, одночасна дія чинників, що формують екологічну небезпеку, не рідко призводить до її посилення. Так, на внутрішньовидовому рівні (вид техногенної небезпеки, пов'язаний з дією хімічних чинників) часто виникає ситуація, коли сумарний ступінь забруднення атмосферного повітря в присутності декількох визначених забруднюючих речовин (що входять у групу сумарних речовин з односпрямованою шкідливою дією) може перевищувати допустимі норми навіть у тих випадках, коли за кожним інгредієнтом буде дотримуватися нормативний вміст у повітрі. Наведемо приклад **міжвидового посилення рівня техногенної небезпеки**. Спільна дія шуму, вібрації і шкідливих речовин, що виділяються при роботі двигуна автотранспортного засобу, вимагає зниження значень ГДК хімічних забруднювачів у 2,5-3 рази. Отже, виконання нерівності в (2.4) не є обов'язковою умовою досягнення прийнятної рівня безпеки при одночасній дії ряду чинників. Тому необхідний комплексний підхід, що дозволяє з урахуванням викладених обставин встановити сумарний рівень техногенної небезпеки реальної системи. Складною проблемою, що виникає при цьому, є інтеграція часткових оцінок для одержання узагальнених показників. Одним з розповсюджених методів інтеграції є додавання балів. Однак при цьому не завжди враховуються коефіцієнти приведення різних видів і підвидів небезпеки. Використовуються також якісні способи оцінки. Застосовують відношення суми визначених параметрів (виду використання територій, типу технології виробництва, щільності населення) до параметра, що

характеризує стійкість ландшафту. При інтеграції параметричних показників, що мають різні розмірності, досить широко використовують принцип, заснований на нормуванні цих показників з наступним додаванням отриманих величин і введенням відповідних поправочних коефіцієнтів.

## 2.7. Територіальна структуризація екологічної небезпеки в Україні [188]

При аналізі структуризації екологічної небезпеки використовується адміністративно-територіальний підхід (диференціація за адміністративними областями). Слід відзначити, що такий підхід не завжди дає можливість об'єктивно оцінити екологічну ситуацію в окремих територіях і неповною мірою відповідає сформульованим вище закономірностям формування небезпеки. Змушена необхідність його застосування продиктована сформованою в країні структурою управління (як господарсько-адміністративного, так і екологічного).

Для кожної територіально-адміністративної області встановлена характерна сукупність видів і підвидів різних типів екологічної небезпеки (рис. 2.8 та 2.9). Ступінь концентрації видів і підвидів небезпеки характеризується рангами регіоналізації (табл. 2.3) відповідно до системно-структурної парадигми територіальної її структуризації.

Таблиця 2.3

Ранги регіоналізації екологічної небезпеки і техногенної її складової

Ранг регіоналізації	Ступінь концентрації небезпеки	Кількість видів і підвидів екологічної небезпеки	
		Загальна	У т. ч. техногенної складової
1.	Низька	0 ÷ 3	0 ÷ 2
2.	Помірна	4	3
3.	Підвищена	5	4
4.	Висока	6 ÷ 8	5 ÷ 7
5.	Надзвичайно висока	9 ÷ 15	8 ÷ 12

Аналіз територіальної структуризації екологічної небезпеки (рис. 2.8) дозволяє базисно розбити територію України на дві близькі за розмірами частини (зокрема, відзначимо, що лінія розподілу між ними добре корелює з межею степу та лісостепу за фізико-географічним районуванням:

- досить високий ступінь концентрації небезпек (ранги 5 і 4) характерний для східної і південної частини країни;

- відносно низька концентрація небезпек (ранги 3, 2, 1) спостерігається в північній, західній і центральній її частинах (виключення складає Київська область).

На рис. 2.8. виділені зони з різними рангами регіоналізації:

- зона надзвичайно високої концентрації небезпек, розташована в східній частині країни;

- зона високої концентрації небезпек займає в основному південну частину, такий ранг регіоналізації характерний також для Київської і Харківської областей;

- зона підвищеної концентрації небезпек переважно представлена західними територіями;

- для помірної і низької концентрації небезпек характерний острівцевий характер зонування.

Слід зазначити, що межі зон є досить умовними, оскільки реально в більшості випадків спостерігається істотна просторова неоднорідність у розташуванні джерел небезпеки різних видів по територіях областей. Підтвердженням цьому є безпосереднє сусідство зон, що істотно відрізняються за ступенем концентрації

- небезпек. У цій ситуації доцільно виділити регіони (рис.2.8), що знаходяться на стику декількох (трьох, чотирьох) зон, які характеризуються наявністю значної кількості небезпек різного генезису: регіон Середнього Придніпров'я (№1), розташований на стику Дніпропетровської, Кіровоградської, Черкаської і Полтавської областей. Він включає ділянки зон з рангами регіоналізації 5,4,3,2;

- регіон №2, що знаходиться на стику Київської, Полтавської, Черкаської і Сумської областей (зони з рангами регіоналізації 4,3,2,1);

три регіони (№3,4,5), розташовані в місці перетинання трьох зон.

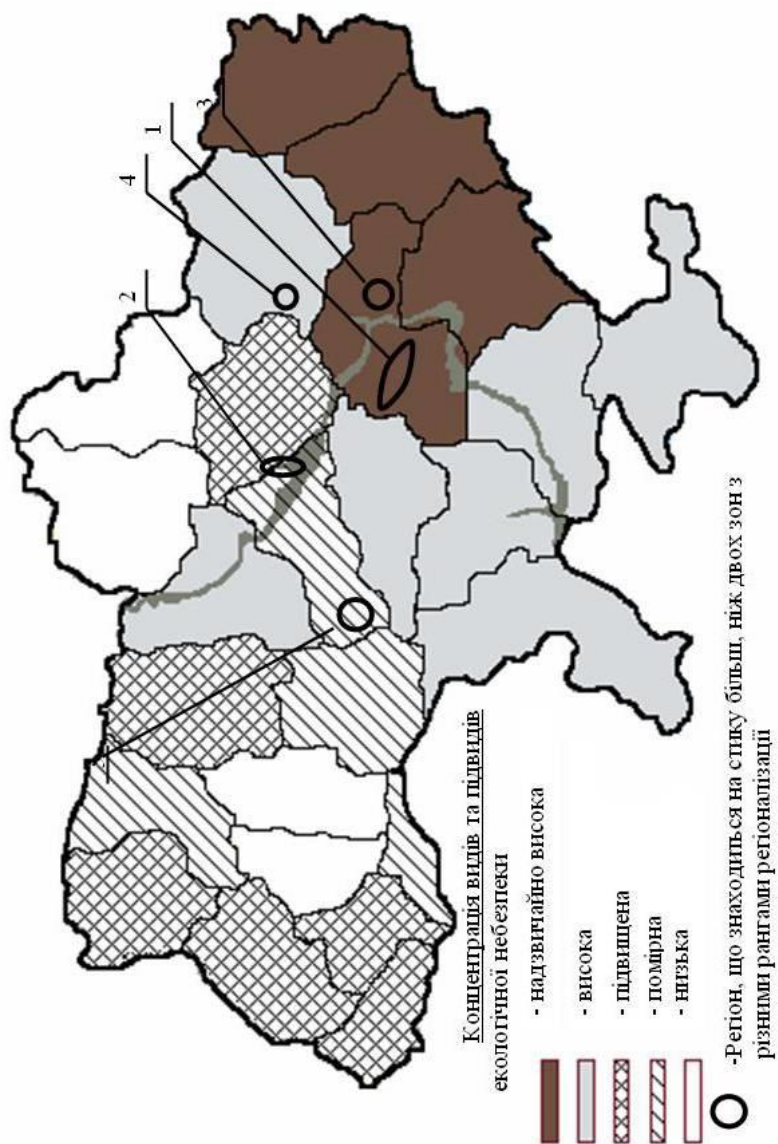


Рис. 2.8. Територіальна структуризація екологічної небезпеки в Україні

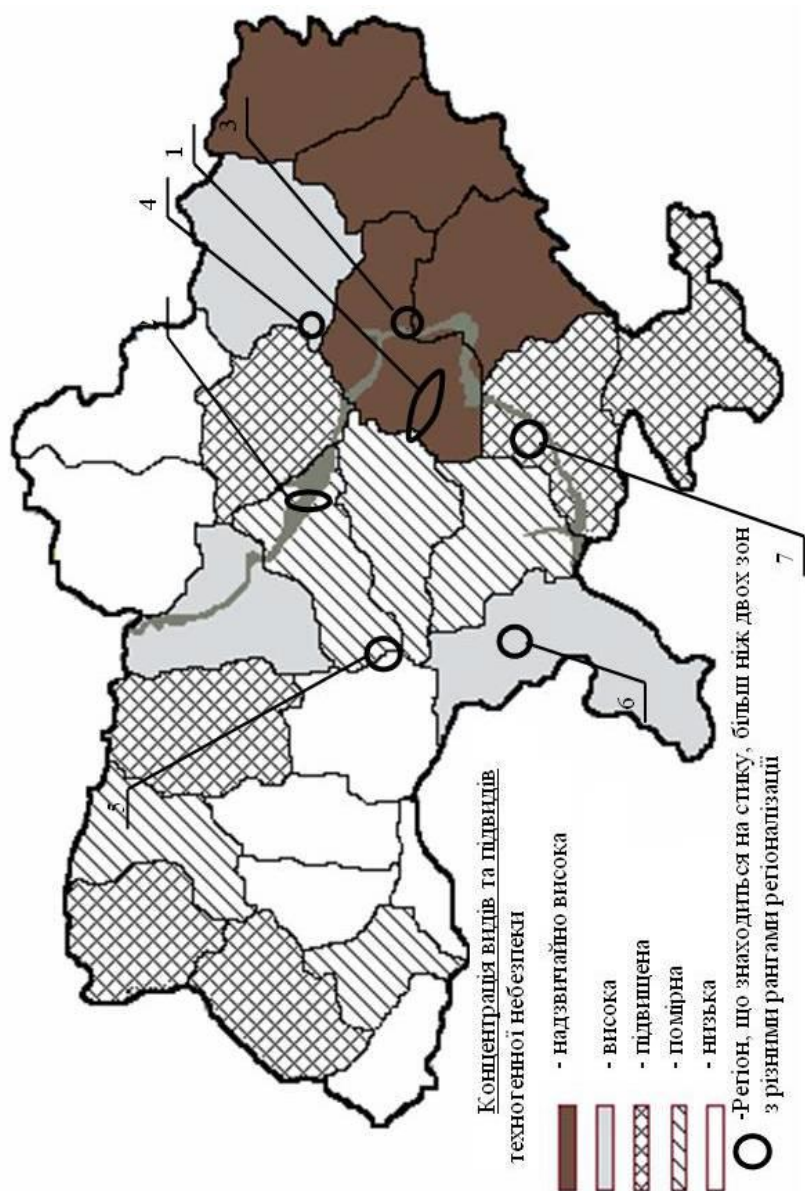


Рис. 2.9. Територіальна структуризація техногенної небезпеки в Україні



Аналіз територіальної структуризації техногенної небезпеки (рис. 2.9) вказує на менш виражену просторову відмежованість зон, що відповідають різним рангам, за винятком зони з максимальною концентрацією небезпеки

(ранг 5), що цілком відповідає такій, встановленій при аналізі екологічної небезпеки. Зони, що відповідають більш низьким рангам, є острівцевими і характеризуються досить хаотичним розташуванням по території країни.

Небезпеки, що відповідають рангу 3, в основному, сконцентровані в південній і західній частинах України. Найменша концентрація підвидів техногенної небезпеки (ранг 1) характерна для північної і південно-західної частини.

На рис. 2.9 виділені регіони, до складу яких входять ділянки територій суміжних зон з різним ступенем концентрації видів і підвидів техногенної небезпеки (ранги регіоналізації зазначені в дужках): № 1 (5,3,2), № 2 (4,3,2,1), № 3 (5,4,3), № 4 (4,3,1), № 5 (4,3,1), № 6 (4,2,1), № 7 (5,3,2). Перші чотири з них відповідають виділенням при регіоналізації екологічної небезпеки. Для аналізу ступеня техногенної небезпеки у виділених регіонах необхідно виявити присутність джерел небезпеки (характерних для зазначених зон) безпосередньо на їх територіях, оскільки наведено дані за усередненими показниками по адміністративних областях і не завжди характерні для області види (підвиди) небезпеки можуть бути присутніми у відповідній її частині. Регіон № 1 характеризується найбільш високою концентрацією підвидів (шість) техногенної небезпеки, а в інших шести регіонах виявлено не більше одного підвиду. Види природної і природно-антропогенної небезпеки найбільше представлені в регіоні № 6 (чотири), в інших регіонах їх кількість істотно менша. До виділених регіонів повинний бути застосований відмінний від існуючого принцип управління техногенною безпекою, що полягає в узгодженні і координації дій органів, що здійснюють екологічний моніторинг і управління в суміжних областях.

## РОЗДІЛ 3

### РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

#### 3.1. Аналіз економіко-екологічних особливостей регіону

Негативні екологічні наслідки економічного розвитку змушують людство переглянути пріоритети свого майбутнього. Змінити ситуацію можливо за системним, загальним узгодженням рішень соціальних, економічних та екологічних проблем суспільства, тобто його переходу на умови сталого збалансованого розвитку [29].

З позицій системності та комплексності на регіональному рівні нами досліджено економіко-екологічні проблеми підприємств на прикладі Кіровоградського регіону, оскільки баланс рівноваги у державі і її поступовий розвиток мають бути забезпеченими лише за умови активізації регіональних особливостей, регіональної політики, розширення прав та обов'язків регіонів[110].

У цьому зв'язку відзначимо, що Кіровоградська область розташована у центральній частині України на площі 24,6 тис. км<sup>2</sup>, що складає 4,1% усієї території України.

В надрах області знаходяться поклади різноманітних корисних копалин – паливних, рудникових, гідромінеральних. Паливними корисними копалинами є родовища бурого вугілля, копальні сланців та торфу. Особливо багатою область є не рудниковими корисними копалинами, серед яких найважливішими є графіт та будівельні матеріали.

Водними ресурсами Кіровоградщини є річки, водосховища, стави та підземні води. В області нараховується 438 великих та малих річок довжиною 5,6 тис. км., серед яких найбільші Інгулець, Синюха, Велика Вись, Інгул, Ятрань і ін.

Кіровоградщина славиться своїми чорноземами. В області у рівній ступені добре розвинуте як рослинництво, так і тваринництво. Сільське господарство області спеціалізується на вирощуванні зернових культур, соняшника, цукрового буряка, городництва та розвитком м'ясомолочного тваринництва [154].

Питома вага області щодо випуску продукції та послуг складає 1,4%, забезпечуючи 1,6% валової добавленої вартості держави.

Проте поряд із цими показниками, які свідчать про природно-ресурсний потенціал в інтересах суспільства та для потреб економіки у регіоні має місце низка економіко-екологічних проблем, які потребують свого вирішення:

1. Проблема охорони поверхових та підземних вод від забруднення викликана значною диспропорцією між потужностями водозабірних та каналізаційних очисних споруд, а також надмірною зношеністю каналізаційних мереж.

2. Потребує свого вирішення в області проблема водопостачання якісною водою та каналізація окремих населених пунктів, особливо села. Близько 21% водогінних мереж перебуває в аварійному стані, 25% каналізаційних мереж амортизовано.

3. В останні роки набуває гостроти проблема поводження з відходами. Тільки промислових відходів у регіоні накопичено 50,8 млн. тонн, в тому числі за рахунок гідрометалургійного заводу у м. Жовті Води – 47,2млн.т. та золи Олександрійських ТЕЦ (3,5млн. т.).

На територіях Світловодського району та м. Світловодська виявлені факти несанкціонованого та з порушеннями правил поховання промислових токсичних відходів підприємств м. Світловодська, які здійснені 30 років назад. Ці поховання не охороняються, до них існує необмежений вільний доступ населення, яке проводить там розкопки з метою видобування відходів дорогоцінних металів, що може породити неконтрольоване забруднення довкілля та негативно впливати на стан здоров'я.

Постійну загрозу забрудненню навколишнього середовища створюють залишки непридатних та заборонених пестицидів, які знаходяться у сільськогосподарських та інших підприємствах регіону.

Продовжує ускладнюватися питання поводження із побутовими відходами. Система організованого збору їх майже зруйнована, особливо у зонах індивідуальної забудови у містах, що призвело до несанкціонованого утворення неорганізованих

смітєвих звалищ, особливо у водоохоронних зонах, балках, ярах, лісових полєзахисних смугах тощю.

Фактором негативного впливу на навколишнє середовище є руйнація Кременчуцького водосховища на території Світловодського району та міста Світловодська. Режим експлуатації водосховища та його гідрологічні умови дають підстави зробити висновок, що у недалекому майбутньому воно призведе до зруйнування житлових будівель.

В області існує загроза підтоплення та зруйнування житлового фонду під час пропуску паводку на р. Інгул, оскільки протипаводкові заходи не проводяться за браком коштів.

Надмірно висока ступінь сільськогосподарського освоєння (83,1%) та розорювання земельного фонду (74,5%) супроводжується розвитком процесів деградації ґрунтів, які охоплюють значні площі сільськогосподарських угідь, 50% з яких піддаються водної ерозії.

У зв'язку з невирішеністю проблеми забезпечення населення побутовим паливом за браком коштів загрозливе поширення набула вирубка дерев на паливо та на будівництво, особливо навколо населених пунктів.

На території області мають місце виходи на поверхню радону та продуктів його розпаду, особливо у місцях добування урану. При обстеженні території області найбільші концентрації радону 222 (від 2000 до 5000 БК/м<sup>3</sup>) за припустимому рівні 50 для приміщень постійного знаходження зафіксовано у погребях та підвалах міст Знам'янка та Кіровограду, селах Зелене, Івано-Благодатне, Калинівка, Мар'ївка тощю. Брак коштів не дозволяє проводити радіаційне обстеження та вивчення ситуації у містах і діяльності уранодобувних підприємств НВО «Схід ГЗК».

Через відсутність державного фінансування практично призупинено здійснення програми «Ліс», метою якої є розширення лісокритих площ до встановлених норм.

Впродовж останніх років закріпилась негативна тенденція щюдо скорочення обсягів капіталовкладень у спорудження об'єктів природоохоронного призначення, щю зумовило зниження питомої ваги вартості природоохоронних фондів підприємств. [153].

Для вирішення згадуваних проблем необхідно сформувати методологію управління щюдо оздоровлення навко-

лишнього середовища з одночасною оцінкою рівня впливу забруднень на ґрунт, повітря та воду.

У цих умовах вартість природоохоронних заходів включає:

- власне затрати на реалізацію відповідного заходу (повітря або водозахисного);
- затрати щодо недопущення росту забруднень іншої сфери (повітря та води);
- затрати по вилученню та складуванню зростаючих обсягів твердих відходів [164].

При цьому результати природоохоронних заходів оцінюються за величиною запобіжного збитку.

Розроблений механізм стимулювання екологічної діяльності промислових підприємств з урахуванням екологічних затрат отримав позитивну оцінку фахівців Державного управління екології та природних ресурсів у Кіровоградській області, у державній холдінговій компанії «Олександрівугілля». Запропоновані методика та пропозиції по визначенню ефективності природоохоронних заходів, широко використовуються на підприємствах ВАТ НВО «Етал», ВАТ «Віра-Сервіс», ВАТ «Червона зірка», ВАТ «Гідросила», ЗАТ «Радій».

Упровадження розроблених рекомендацій сприяє формуванню та науковому обґрунтуванню механізму управління попитом та пропозицією на екологічно орієнтовну продукцію як на макроекономічному рівні, так і на промислових підприємствах різних форм власності.

Досліджуючи господарську інфраструктуру регіону, можна бачити неповне завантаження у роботі промислових підприємств регіону. Треба сказати, що це проблема не тільки регіону, але й усієї країни. Тому вихід з кризи, в якій опинилась наша держава, ми вважаємо, не може бути територіально суцільним, тобто одночасним для усіх регіонів, оскільки кожний регіон має різний стартовий рівень входу до ринку. Навіть в межах одного регіону існують території, які більш-менш активні у своєму розвитку. Це означає, що розвиток території регіону вимагає спеціальної системи регуляторних заходів, які повинні знаходитись в основі регіональної політики у цілому. Саме тому, нині необхідні фундаментальні дослідження, які стосуються

концептуальних підвалин розробки моделі ефективного функціонування регіону, його органічного існування на принципах сталого розвитку. Концептуальна модель регіональної політики повинна передбачити відповідний набір важелів та регуляторів розвитку у залежності від рівня розвитку регіону.

У практичній діяльності може бути використана та запропонована система інструментів (економічних, організаційних та соціальних) органами державної влади та місцевого самоврядування при розробці і реалізації заходів щодо урегулювання конкретних економіко-екологічних проблем, зокрема, у відношенні бізнес-планування в економічній сфері, в обґрунтуванні екологізації діяльності окремих підприємств та організацій на рівні регіону та країни, ефективно їх можна використати у вільній економічній зоні.

Слід відзначити, що методичний інструментарій діагностики рівня розвитку регіону нині знаходиться на стадії становлення, а тому наукове та практичне значення методичного підходу (у т.ч. соціального, економічного та екологічного) щодо комплексної оцінки рівня розвитку регіону має виявлятися у порівнянні умов та результатів його розвитку за комплексом ознак.

Розрахунок інтегрального індексу регіонального розвитку здійснюється за відомою формулою:

$$l_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l l_{ij} \quad (3.1)$$

де  $l_i$  – інтегральний індекс регіонального розвитку;

$l_{ij}$  – індекс розвитку  $i$ -того регіону за певний період;

$l$  – кількість показників (ознак).

Для визначення рівня сталого розвитку необхідна комплексна оцінка стану регіону, яка передбачає розрахунок інтегрального індексу сталого розвитку:

$$l_{cp} = \frac{R_{icp} + R_{iep} + R_{iecol.p}}{3} \quad (3.2)$$

де  $l_{cp}$  – інтегральний індекс сталого розвитку;

$R_{icp}$  – рейтинг  $i$ -того регіону по соціальному рівню розвитку;

$R_{ier}$  – рейтинг і-того регіону по економічному рівню розвитку;

$R_{іекол.р}$  – рейтинг і-того регіону по екологічному рівню розвитку. При групуванні регіонів необхідно визначити, які регіони відносяться до лідируючих, середньо-розвинених або проблемних (число відокремлених груп -3).

Розглядуваний нами регіон з низьким рівнем розвитку відноситься до категорії проблемних.

При визначенні рейтингу регіонів розрахунок інтегрального індексу визначеної сфери регіонального розвитку (соціальної, економічної, екологічної) при складному зведенні  $j$ -тих ознак на основі ранжирування регіонів за рівнем розвитку здійснюється за відомою формулою:

$$l_{Ry} = \frac{l}{n} \sum_{j=1} R_y \quad (3.3)$$

де  $l_{Ry}$  – інтегральний індекс регіонального розвитку;

$R_y$  – рейтинг регіону за  $j$ -тою ознакою;

$n$  – кількість ознак, за якими оцінюється рівень розвитку регіону (рис. 3.1.)

На основі інтегрального індексу сталого розвитку регіону визначається комплексна оцінка темпів росту регіону шляхом розрахунку інтегрального темпового індексу росту за відповідний період за формулою:

$$l_{ti} = \sqrt[n]{\prod_{t=1}^n (l + l_{ij})} - l \quad (3.4)$$

де  $l_{ti}$  – інтегральний темповий індекс росту і-того регіону за період  $t$ ;

$l_{ij}$  – первинний (частковий) темповий індекс регіонального розвитку за

$j$ -тим показником (ознакою) у і-тому регіоні;

$j$  – номер показника;  $i$  – номер регіону;

$n$  – кількість показників (ознак).

Швидкість зростання визначається за формулою:

$$V = \frac{l}{T} \quad (3.5)$$

або

$$V = \frac{l}{l_{ii}} \quad (3.6)$$

Дана методика рейтингової оцінки рівня розвитку регіону дозволяє виявити причини і визначити проблеми розвитку [164].

З приведеного рисунка 3.1 видно, що Кіровоградська область відноситься до проблемного регіону. У цьому зв'язку з'ясуємо, що таке проблемний регіон.

Проблемний регіон – це таке просторово-територіальне утворення, у якому за соціальними, економічними, екологічними і іншими причинами припиняють діяти стимули розвитку, в результаті чого неможливо розраховувати на самостійне вирішення кризової ситуації. У даному регіоні невідповідність між існуючим та бажаним станом соціально-економічної і екологічної сферами регіону загрожує сталості його розвитку, в результаті чого порушена рівновага системи, яка не може бути досягнута без мобілізації внутрішніх можливостей, а в деяких випадках – і зовнішніх втручань.

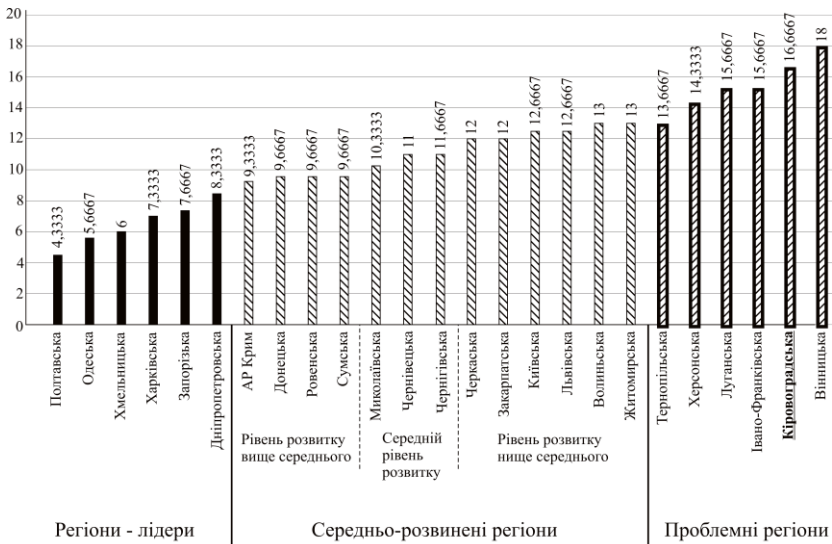


Рис. 3.1. Рейтинг регіонів за рівнем сталого розвитку



Причиною проблемності розвитку даного регіону є порушення дії закономірностей регіональних відтворювальних процесів та механізмів управління ними, як гарантів його сталого розвитку, в основі якого повинно бути нове бачення вирішення економіко-екологічних проблем. Перехід же до сталого розвитку – це, насамперед, зміна пріоритетів у системі «економіка-природа», тобто підпорядкування економічних пріоритетів екологічним імперативам.

Концепцію сталого розвитку регіону слід розглядати як систему пов'язаних між собою та впливаючих один з одного поглядів на взаємодію природи та суспільства, на основі якої формується політика у галузі державного управління та міжнародних відносин.

При цьому слід відзначити, що сталість розвитку є не тільки стан, але й стратегічний процес трансформаційних змін у перехідних економіках з їх динамічним розвитком.

А тому поняття сталий розвиток слід розуміти як процес забезпечення функціонування територіальної системи через задані параметри у визначених умовах на протязі довгого періоду часу, яка забезпечує гармонізацію чинників виробництва та покращення якості життя теперішніх і майбутніх поколінь за умови збереження та поетапного відтворення цілісності навколишнього середовища.

У цьому зв'язку, на наш погляд, впровадження дієвої регіональної політики сталого розвитку дозволяє здійснити трансформаційні зміни в економіці, подолати економічну кризу, суттєво поліпшити всі кризові явища, вирішуючи завдання сталого розвитку регіону.

Оскільки гармонізація та взаємодія процесів соціально-економічного, демографічного та екологічного відтворення у регіоні у значній мірі визначається ефективністю районування, тому повинен бути відповідний підхід до методики такого районування, яке зніціює належні умови сталого розвитку регіону [60].

Враховуючи те, що кожний район досліджуваного нами регіону має свої особливості розвитку та стартової умови щодо здійснення трансформаційних перетворень, тому необхідно брати до уваги такий підхід щодо вибору його політики сталого розвитку, який передбачає врахування диференціації районів за

рівнем їх розвитку. Відмінні особливості у стані соціально-економічного та екологічного розвитку різних районів визначають необхідність специфічного підходу щодо розробки і реалізації політики сталого соціально-екологічного розвитку економіки для кожного району області. Вибір політики сталого розвитку регіону повинен виходити з урахуванням наступних критеріїв: рівень розвитку, стадія життєвого циклу регіону, рівень ризику реалізації цілей розвитку. Ці розробки можуть бути використані районними адміністраціями області, агенціями регіонального (обласного) розвитку України при обробці моделей розвитку регіонів та формування стратегічних планів.

На нашу думку, впровадження дієвої регіональної політики сталого розвитку забезпечить здійснення трансформаційних змін в економіці, подолання суттєво кризових явищ та системно розв'яже завдання сталого розвитку регіону.

Слід відзначити, що для прискорення трансформаційних перетворень в економіці регіону необхідно здійснити адміністративну реформу, яка стане дійовим каталізатором підвищення ефективності управління процесами соціально-економічного та екологічного розвитку даного регіону, зробить їх більш динамічними та мобільними. При цьому необхідно вибрати пріоритети структурних реформувань з метою досягнення сталого розвитку та намітити етапи перебудови економіки районів у відповідності з необхідними принципами розміщення чинників виробництва [14].

Районні програми сталого розвитку, на нашу думку, є дійовими засобами регіональної політики, які спрямовані на збалансування розвитку соціально-економічної та екологічної сфер регіону у відповідності з стратегічними орієнтирами його розвитку. Для цього необхідно: визначити пріоритети цілей програми за допомогою методу вкладених сфер; поставити і вирішити завдання оцінки повноти досягнення цілей регіональної політики; дослідити проблеми вибору заходів реалізації програми за допомогою оптимізаційних моделей.

### **3.2. Економіко-екологічні підходи щодо розвитку організаційно-економічного механізму природокористування**

Практично єдиним шляхом вирішення економіко-екологічних проблем є формування економічного механізму сталого розвитку.

Поняття «економічний механізм» вказує, насамперед, на спосіб організації суспільного виробництва та праці. Економічний механізм – це сукупність різних форм та методів практичного використання економічних законів, тобто форм та методів управління економікою, приведених у визначену систему у відповідності з вимогами об'єктивних економічних законів. До того ж, економічний механізм – це не саме господарське управління, а передумови та способи (методи) даної діяльності та управління щодо досягнення поставлених цілей через вплив на економіко-екологічні інтереси.

Цінність економічного механізму зумовлена необхідністю трансформації економічних законів у практичну площину діяльності господарюючих суб'єктів. У досліджуваному регіоні через відсутність відпрацьованого економічного механізму у сфері природокористування та природоохоронної діяльності підприємств поки що ігнорують екологічні вимоги.

Аналіз тенденцій у співвідношенні показників економічного розвитку країни з екологічними та соціально-демографічними показниками за останні 15 років свідчать про загострення екологічної та соціально-демографічної кризи.

Так за аналізований період, у загальному обсязі продукції промислового комплексу країни, значно зросла питома вага галузей, найбільш забруднюючих навколишнє середовище: електроенергетика, паливна промисловість, чорна металургія, хімічна та нафтохімічна промисловість, сільське господарство тощо. Якщо, за 1990 рік на них припадало 25,9% від загального обсягу продукції промисловості, то за 2005 рік – 77,4% або більше як у 3 рази.

Несвоєчасне оновлення основних фондів, у першу чергу, природоохоронного призначення – призвело до збільшення питомої ваги забруднення навколишнього природного середовища шкідливими речовинами у розрахунку на одиницю

виробленої продукції. В результаті цього абсолютна величина викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря зросла з 15,55млн.т. у 1990 році до 16,86млн.т. у 2005 році, іншими словами, якщо на одну умовну одиницю ВВП України викиди шкідливих речовин у 1990 році складали – 98,5 г, то у 2007 році – 198,7г (рис. 3.2)

### Викиди

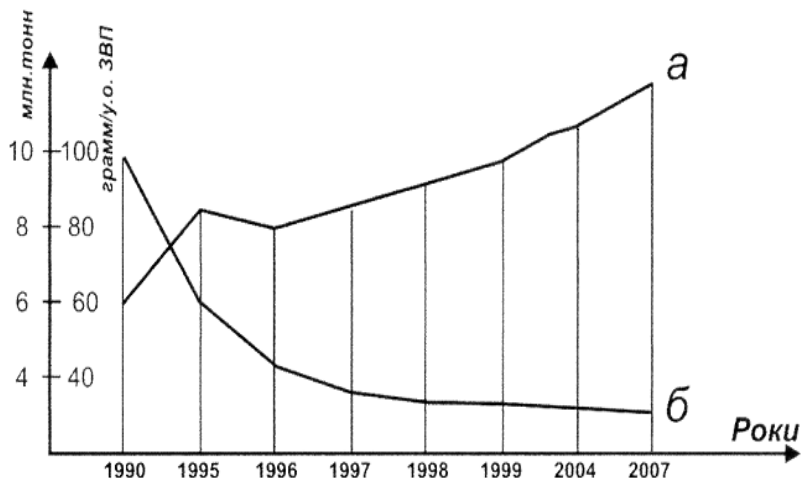


Рис. 3.2. Динаміка зміни абсолютних (а) та питомих (б) показників забруднення атмосферного повітря України викидами шкідливих речовин стаціонарними джерелами забруднення

За цими показниками збільшилось відставання України від аналогічних за площею та кількістю населення країн Західної Європи. Якщо у 1990 році Україна за кількістю викидів на одиницю площі шкідливих речовин (156 кг/га) в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення мала кращі показники на відміну від ФРН (256 кг/га) та у декілька разів гірші від показників Франції (82 кг/га), то у розрахунку на одну умовну однаціонального ВВП в Україні стаціонарними джерелами забруднення викинено в атмосферу 58,8грамів шкідливих речовин; у ФРН та Франції відповідно 7,7 і 4,8 або ж у 8-12 разів

менше. У 2005 році на Україні цей показник зріс до 143,4грамм/у.о. або збільшився у 2,2 рази у порівнянні із 1990 роком [153].

Проведений аналіз закордонної нормативної природоохоронної бази підтверджує, що у ринкових умовах господарювання екологічна безпека забезпечується, в основному, за рахунок економічних методів охорони навколишнього природного середовища на рівні промислових підприємств, які є природокористувачами. Державні субсидії в індустріальне розвинутих країнах складають в межах 60-80 відсотків від витрат підприємствами за впровадження природоохоронних заходів (ПОЗ), які дозволяють забезпечити окупність екологічних інвестицій на протязі двох-трьох років, а надалі – одержувати додатковий прибуток [27].

На інших підходах формується нормативна екологічна база у нашій країні. Проведені дослідження ефективності вітчизняної бази охорони довкілля свідчать, що сплата підприємствами щодо шкідливих викидів та скидів, навіть при завищенні доведених до гранично допустимих нормативів, у декілька разів менше від тих коштів, які їм необхідно витратити на природоохоронні заходи. Це свідчить про неефективність діючого економічного механізму стимулювання екологічно небезпечної діяльності промислових підприємств [84].

Як підприємства, так і потенційні інвестори, безперечно, будуть заощаджувати кошти тільки тоді, коли це принесе їм реальну вигоду.

Одночасно, інвестування коштів в екологічні проекти сприятиме створенню додаткових робочих місць на підприємствах, які залучені у процес виготовлення, монтажу та експлуатації, що матиме позитивний вплив на стабілізацію економіки.

З цього видно, що проблема удосконалення механізму стимулювання екологічно безпечної діяльності промислових підприємств набуває у сучасних умовах особливу актуальність, оскільки промисловий комплекс, відіграючи значну роль в економіці регіону, несе велике антропогенне навантаження на навколишнє середовище.

Втім слід відзначити, що базові нормативні сплати за навколишнє середовище, за період з 1999-2005 роки, вони

зросли у 4,5 рази. Оптові ж ціни у промисловості за цей період збільшилися у 11,6 рази, а ціни капітальних вкладень – у 10,5 рази. Отже, відносно оптових цін у промисловості та будівництві, нормативи сплати за забруднення з 1999 р по 2005 р зменшилися у 2,3-2,5 рази. Це, в свою чергу, призвело до зниження ефективності впливу на зацікавленість підприємств впроваджувати природоохоронні заходи (ПОЗ) [27].

Проведений нами аналіз коефіцієнту ефективності ПОЗ на Олександрійських ВАТ «Етап», ВАТ «Віра-Сервіс», у Державній холдинговій компанії «Олександрівугілля» та на Кіровоградських ВАТ «Червона зірка» та ВАТ «Гідросила» засвідчив, що витрати підприємств на ПОЗ значно перевищують суми, які можна заощадити за рахунок зменшення платежів через забруднення навколишнього середовища. Так ВАТ «Етап» у 1990-2005 роках, інвестуючи на ПОЗ 3,6 млн. грн., зменшило суму нарахування за забруднення навколишнього середовища на 0,6 млн. грн., ВАТ «Червона зірка» відповідно 5,2 млн. грн. і 0,8 млн. грн. [153].

Отже, можна зробити попередній висновок про необхідність значного збільшення нормативів сплати за одиницю шкідливих викидів, скидів та розміщення відходів виробництва.

Проте екологонебезпечні підприємства, хоч і завдають шкоду навколишньому середовищу, але вони є необхідними для суспільства. А тому буде неправильним покладати всю відповідальність щодо фінансування природоохоронної діяльності тільки на них. Якщо ж суспільство і має потребу на продукцію, при виробництві якої забруднюється навколишнє середовище, то воно повинно нести частку затрат щодо фінансування ПОЗ.

Використання у сучасних умовах існуючої «Тимчасової типової методики визначення економічної ефективності, які здійснюються природоохоронними заходами та оцінки екологічного збитку, який заподіює народному господарству забрудненнями навколишнього середовища» не сприяє успішній екологічній діяльності підприємств, оскільки ця методика не урахує особливостей, що виникли внаслідок трансформації планової економіки країни у ринкову.

Підприємствам необхідно розраховувати народно-господарський ефект через впровадження ПОЗ, до якого вони не мають прямого відношення. При обґрунтуванні ефекту на рівні підприємства необхідно використовувати дані, які фахівцям підприємств важко розрахувати через відсутність відповідних фахівців або відсутність відповідної методики. При обґрунтуванні ефективності на рівні підприємства необхідно залучати відповідних фахівців, оскільки дуже часто таких фахівців на підприємстві немає – це з одного боку. З іншого боку – нині немає досконалої методики проведення таких досліджень. Тому не випадково, при визначенні ефективності ПОЗ використовується нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, який не характеризує період екологічних інвестицій і не відображає реальний термін необхідності оновлення основних фондів.

Виходячи із цього, слід зазначити, що:

1. Наявність нормативної екологічної бази, яка заснована на системі збору, штрафів та покарань, не створює на підприємстві економічної зацікавленості у природоохоронній діяльності.

2. Методика розрахунку ефективності впровадження ПОЗ не урахує вимоги ринкової економіки і разом з нормативною базою забезпечує настільки низький рівень окупності екологічних інвестицій, що втрачається доцільність розрахунку ефективності заходів.

3. Поліпшення екологічної ситуації у регіоні можливе за умови створення для промислових підприємств, які несуть основну відповідальність за забруднення навколишнього середовища таких економічних механізмів господарювання, які сприяли б додатковим інвестиціям на природоохоронні цілі.

При вирішенні завдань, спрямованих на визначення ефекту та вибору термінів окупності впровадженого ПОЗ, рекомендується формула [163]:

$$\sum_{i=t}^T \frac{K_u + K_{gt} + C_{ut}}{(1 + E_{yg})^t} \rightarrow \min \quad (3.7)$$

Ця формула не дає можливості провести оцінку терміну окупності приведених затрат. З цією метою формулу 3.7 трансформуємо у вираз 3.8, з якого видно, що ПОЗ доцільно впроваджувати тоді, коли вони зможуть окупитись на протязі 2-3 років.

$$\sum_{i=t}^T K_u + K_{gt} + C_{ut} \leq 2 - 3E \quad (3.8)$$

де  $K_u$  – початкові капітальні витрати на упровадження ПОЗ;

$K_{gt}$  – додаткові капіталовкладення для забезпечення нормальної праці природоохоронного об'єкту в  $t$ -ому році;

$C_{ut}$  – поточні витрати на утримання природоохоронного об'єкту в  $t$ -ому році;

$E_{nn}$  – нормативний коефіцієнт приведених різночасових затрат [163].

У цьому випадку, запропонована методика розрахунків може успішно використовуватись підприємствами для визначення економічної ефективності впроваджених ПОЗ та для планування природоохоронної діяльності у цілому, а також екологічними службами районів для оцінки стану екологічної безпеки на підприємствах у досліджуваному нами регіоні (рис.3.3).

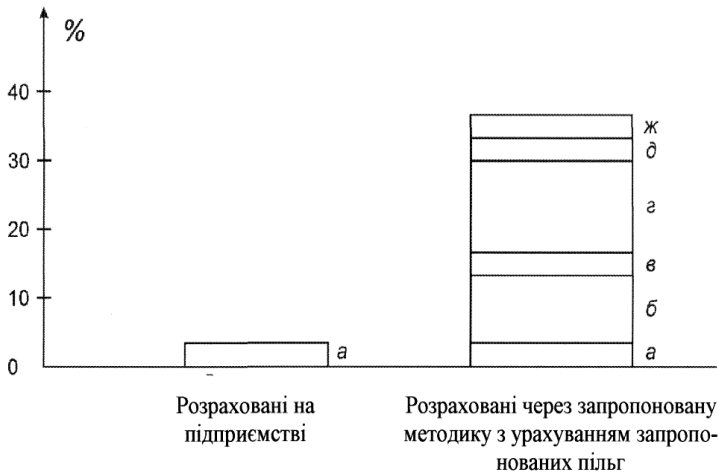


Рис. 3.3. Середньорічні відсотки відшкодування витрат Кіровоградського ВАТ «Червона зірка» щодо упровадження у 1999-2006 роках ПОЗ за рахунок зменшення платежів за забруднення навколишнього середовища (а), зменшення податків на прибуток (б) та зарплату (в), залишення платежів за забруднення навколишнього середовища (г), зменшення захворювання працівників підприємства (д), реалізація уловленої шкідливої речовини (ж).



Аналіз екологічної та демографічної ситуації у Кіровоградській області підтверджує висновок про необхідність розробки таких економічних механізмів, які повернули би суб'єкта господарювання обличчям до екологічних проблем.

При цьому механізмі повинні передбачати:

- економічну зацікавленість підприємств у власних екологічних інвестиціях;
- облік через систему перерозподілу коштів державних довгострокових природоохоронних цілей;
- зацікавленість в екологічних капіталовкладеннях банків та інших вітчизняних і закордонних інвесторів;
- спрощену систему визначення величини збирання за забруднення підприємствами навколишнього середовища;
- поступове приближення України за показниками питомого забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами до промислово розвинутих країн.

Для вирішення поставлених завдань пропонується впровадити пільгові умови господарювання для підприємств, які задіяні у процесі виготовлення, упровадження та використання природоохоронного обладнання, суть яких полягає у наступному:

- по-перше, необхідно на державному рівні впроваджувати пільги, по сплаті податків на додаткову вартість (ПДВ) для підприємств, які виробляють природоохоронне обладнання, а також тих, хто виконує роботи щодо його будівництва, монтажу та обслуговуванню. Зниження ставки ПДВ зменшить ціну та підвищить конкурентоспроможність екологічних послуг та обладнання;

- по-друге, для стимулювання природоохоронної діяльності підприємств необхідно зменшити базу оподаткування прибутку коштів, які спрямовані ними на впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, виконання природоохоронних заходів, а також звільнення в межах 3% фонду оплати праці щодо упровадження даних заходів;

- по-третє, з метою стимулювання раціонального використання природних ресурсів та енергоносіїв необхідно зменшити розмір плати за їх одиницю на відсоток зменшення підприємством матеріало- та енергоємності одиниці виробленої продукції щодо попереднього року;

- по-четверте, на кожному екологічно небезпечному підприємстві необхідно відкрити «екологічні» субрахунки, які повинні використовуватися тільки на фінансування ПОЗ;

- по-п'яте, за допомогою державного субсидування запропонувати лізинговий продаж високотехнологічного екологічного обладнання;

- по-шосте, за умови використання щодо призначення на протязі року направити на «екологічні» субрахунки поточні нарахування підприємствам через забруднення навколишнього середовища 2% ПДВ, 3% соціальних нарахувань за зарплату, 70% штрафів, які накладені на підприємства за порушення природоохоронного законодавства. Надати можливість отримати безвідсоткові екологічні кредити;

- по-сьоме, необхідно дозволити декільком підприємствам, за їх спільним бажанням, нести солідарну відповідальність за сплату зборів за забруднення навколишнього середовища, що дозволить їм по черзі фінансувати упровадження ПОЗ;

- по-восьме, з метою поліпшення контролю за цільовим використанням коштів із екологічних фондів на регіональному рівні та зацікавленість підприємствами у їх накопиченні покласти загальне керівництво названими фондами на спостережну екологічну раду, яка сформована з представників підприємств-платників зборів за забруднення навколишнього середовища;

- по-дев'яте, з метою забезпечення додаткових надходжень у незалежні екологічні фонди направляти сюди 3% через нараховані підприємствами місцевих податків, 10% від суми амортизаційних основних екологічних фондів і за запропонованою шкалою відсотки від приросту обсягів виробленої продукції;

- по-десяте, на державному, регіональному та на рівні підприємств запровадити прогресивні нормативи допустимих величин викидів, скидів та розміщення шкідливих відходів з урахуванням на 1 гривню виробленої продукції.

Саме такий показник питомого забруднення навколишнього середовища має бути стати основним для оцінки ефективності екологічної діяльності підприємств [95; 174].

Запропоновані економічні механізми стимулювання природоохоронної діяльності забезпечать промисловим

підприємствам області входження у коло «екологічно» передових країн світу, що позитивно позначиться на економічному зростанню України і у досліджуваного нами регіону, зокрема.

### **3.3 Обґрунтування економіко-екологічних напрямків та форм розвитку підприємства в умовах забезпечення екологічної безпеки**

Одним із нагальних питань, які стоять перед світовою спільнотою у процесі переходу до сталого розвитку є проблема економічного росту. Деякі вчені вважають, що сталий розвиток неможливий без швидкого економічного росту, який, в свою чергу, обмежений недосконалістю технологій та соціальним устроєм [7].

Частіше всього межа економічного росту пов'язана не стільки з кількістю природних ресурсів, скільки за можливістю навколишнього середовища асимілювати відходи виробництва та споживання. Атмосфера, водойми та землі вже знаходяться на межі своїх можливостей. Все це примушує шукати шляхи подальшого розвитку виробництва у поєднанні економічної і екологічної сфер. Насамперед, передові компанії постають першими екологічно спрямованими підприємствами, адже зменшення кількості первинної сировини, матеріалів, енергії, перехід на вторинну сировину та її переробку – все це зменшує витрати на виробництво продукції, а, частіше за все, ще й приносить додатковий прибуток[41]. Тож тільки за рахунок технологічних змін неможливе досягнення максимальної ефективності виробництва. Це також вимагає зміни основних цілей і завдань суспільного виробництва, методів досягнення згоди між економікою та екологією, які щодо теперішнього часу постійно перебували у стані конфлікту[40].

Комплексне вирішення нагальних екологічних, економічних та соціальних проблем можливе за умови екологізації всієї економічної політики держави. Створення і удосконалення екологічно чистого підприємства є одним із заходів, які сприяють об'єднанню усіх трьох вказаних цілей. Таким чином, необхідність створення екологічного підприємства, визначення його технологічних принципів

функціонування та технічне обґрунтування і визначають актуальність даного дослідження.

Основним призначенням екологічно чистого підприємства є виробництво екологічно чистих товарів та послуг екологічної спрямованості. Розвиток даного виду підприємства є відображенням як глибокої стурбованості передового суспільства перед зростанням екологічної кризи, так і розумінням економічної вигоди від зниження забруднення та споживання ресурсів. Наповнення сучасного ринку екологічно чистими товарами та боротьба з техногенним забрудненням стали життєво важливими умовами сталого розвитку світової цивілізації. Це один із найважливіших шляхів щодо підвищення ефективності використання природних ресурсів та збереження довкілля. Кінцевою метою повинна бути вигідність скорочення кількості ресурсів, які приходять в економічну систему і залишають її. Щоб зрозуміти, що таке чисте підприємство нами дано формулювання цього терміну, суть якого полягає в тому, що це такий вид діяльності підприємства, який не використовує і не виробляє небезпечних речовин і товарів та при цьому не є джерелом забруднення речовинами, які можуть негативно впливати на довкілля і на вироблену продукцію.

При цьому вважаємо, що критерієм екологічно чистого підприємства є не його розмір, а способи вилучення виробничих відходів.

Слід додати, що екологічно чисте підприємство – це специфічний суб'єкт господарської діяльності, який спрямований на вирішення комплексних проблем за різними напрямками – економічному, екологічному та соціальному. У виробничому середовищі його можна класифікувати за видам змін у виробничих процесах (рис. 3.4).

При цьому кожна із складових даних критеріїв оцінки на нашу думку потребує роз'яснення:

1. Виробництво чистої продукції. Включає в себе товари споживання, які роблять незначний вплив на навколишнє середовище як у процесі їх споживання, так і у процесі їх залишкової утилізації. Поняття «екологічно чистий продукт» може бути використано для визначення харчових продуктів та виробів інших сфер промисловості.

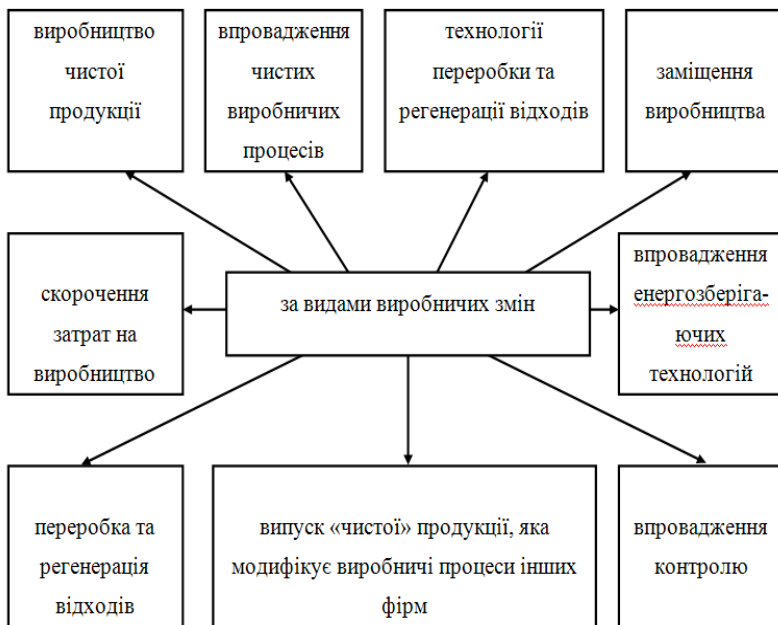


Рис. 3.4. Критерії оцінки роботи екологічно чистого підприємства за видами виробничих змін.

2. Впровадження чистих виробничих процесів. Саме високі технології визначають ступінь конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і держав на світовому ринку.
3. Технології переробки та регенерації відходів. Скорочення відходів, яке досягається шляхом переробки залишкових речовин та побічних продуктів під час виробничого циклу.
4. Заміна виробництва. Включає в себе ті розробки, при яких знижується споживання сировинних матеріалів у процесі виробництва.
5. Скорочення затрат на виробництво. Включає в себе ті інновації, суть яких зводиться до заміни матеріалів, що негативно впливають на навколишнє середовище, на більш безпечні.
6. Впровадження енергозберігаючих технологій. Це той вид технологій, при яких захист навколишнього середовища

досягається за рахунок зниження споживання енергії: під час виробничого циклу або під час споживання готової продукції.

7. Випуск чистої продукції, яка модифікує виробничі процеси інших фірм. Під цією категорією слід розуміти ту продукцію, яка спричиняє позитивний вплив на навколишнє середовище під час її застосування в інших виробничих процесах [67].

Формування основних напрямків для створення екологічно чистого підприємства повинно опиратися на принципи, головними з яких є:

- принцип екологічної зумовленості, тобто спрямованості екологічно чистого підприємства на підтримку або підсилення сталості екосистем. У відповідності з ним економічні механізми повинні створювати умови щодо заохочення підприємців для одержання прибутку за рахунок поліпшення екологічних результатів;

- принцип економічної доцільності, який передбачає заохочення суб'єктів екологічно чистого підприємства для досягнення природоохоронних цілей найбільш ефективними шляхами;

- принцип гласності передбачає відкритість та доступність для суспільства всієї інформації про діяльність екологічно чистого підприємства. Цей принцип ініціює просування товарів та послуг на ринку, дає можливість споживачам різного рівня, починаючи з підприємств-забруднювачів природного середовища і закінчуючи пересічними людьми, мати повну інформацію про екологічну якість товарів та послуг, щоб приймати остаточне рішення про доцільність придбання товарів та послуг на ринку;

- принцип системності враховує умову, що економічно вигідні зони знаходження екологічно чистого підприємства повинні охоплювати весь життєвий цикл виробництва та послуг.

За своїми класифікаційними ознаками екологічно чисті підприємства підрозділяються:

- за видами екодеструктивних процесів, які запобігаються завдяки відповідній діяльності: порушення ландшафтів, механічне забруднення, біологічне забруднення, хімічне забруднення, фізичне забруднення (електромагнітне, радіоактивне, світлове, шумове та теплове);

- за компонентами природного середовища, з яким зв'язана діяльність: основні (повітря, відходи, вода, шум) та комплексні (повітря-вода, повітря-відходи, повітря-вода-шум);

- за видами діяльності: науково-дослідницьке, виробниче;

- за видами технологічних процесів: виробництво екологічно чистої продукції, впровадження екологічно чистих виробничих процесів, запровадження енергозберігаючих технологій, заміщення виробництв, переробка та регенерація відходів, випуск екологічно чистої продукції, яка модифікує виробничі процеси інших фірм [104].

До числа екологічно чистих підприємств регіону, який ми розглядаємо, відносяться [154]: ВАТ «Кіровоградолія», ЗАТ «Кіровоградський завод «Радій», ВАТ Кіровоградський птахокOMBінат, Кіровоградська державна сільськогосподарська станція, Господарська асоціація «Кіровоградпродтовари», Олександрійська ВАТ НПО «Етал», Світловодський завод «Чистих металів», Маловисківський спиртовий завод, Межирічинський вітамінний завод, Кіровоградський ремонтно-механічний завод ім. Таратути ВК.

Аналіз соціально-економічних та екологічних чинників розвитку екологічно чистого підприємства переконує нас у тому, що цілеспрямовані заходи щодо формування цього виду діяльності можуть бути результативними тільки у випадку створення необхідних передумов. Важливішими чинниками створення таких передумов є:

1. Фактори попиту на продукцію, роботи та послуги природоохоронного призначення.

2. Перш за все, справедливо вважати, що попит на продукцію екологічно чистого підприємства буде формуватись у тих районах даного регіону, які схильні до найбільшого техногенного забруднення, а це частіше усього промислові центри (Кіровоград, Олександрія, Світловодськ, Знам'янка), де зосереджено більшість підприємств-забруднювачів навколишнього середовища. Але вищесказані чинники зумовлюють тільки фактори ефективності. Щоб попит на екологічну продукцію сформувався, необхідно щоб вони були сприйняті соціальною системою, оскільки саме вона, у кінцевому підсумку, формує чинники достатності: ступінь

поінформованості населення щодо небезпечності екодеструктивних наслідків, бажання політичного керівництва змінити ситуацію, економічна можливість суспільства тощо. У цьому зв'язку нами сформульовані показники, які зумовлюють рівень необхідності та зацікавленості у продукції екологічно чистого підприємства.

У загальному вигляді інтегральний показник для характеристики даного регіону або населеного пункту з точки зору попиту на екологічно прийнятну продукцію має вигляд:

$$j = f(K_{\text{забр.і}}, K_{\text{нас}}, K_{\text{ек.можл.}}, K_{\text{с.п.}}) \quad (3.9)$$

де  $K_{\text{забр.і}}$  – екодеструктивний рівень (або рівень екологічного навантаження) даної території по і-тому вигляду забрудненого середовища (повітря, вода, земля, шум тощо);

$K_{\text{нас}}$  – рівень концентрації населення у регіоні;

$K_{\text{ек.можл.}}$  – показник, який відображає фінансову можливість даного населеного пункту;

$K_{\text{с.п.}}$  – соціальні показники, які впливають на відповідний попит, наприклад, адміністративний тиск на забруднювачів, соціальні та інформаційні заходи, які мали сприяти розширенню поінформованості населення та фахівців підприємств [112].

Отже, попит на екологічно прийнятну продукцію буде тим більшим, чим більш значущими будуть складові, які визначають рівень інтегрального показника. Таким чином, існують об'єктивні передумови управління попитом на екологічно орієнтовну продукцію.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок: якщо підприємства-забруднювачі природного середовища відчують необхідність змін у споживанні сировини, матеріалів та енергії, у методах виробництва та споживання продукції, то виникнуть передумови для створення компаній, які зможуть запропонувати їм вихід із створеної ситуації, в результаті чого поступово почне створюватись сектор екологічно чистих підприємств.

2. Фактори пропозиції. Вивчення пропозиції товарів екологічної спрямованості базується на таких умовах і показниках:



- наявність підприємств, які мали б змогу змінити свій профіль діяльності, розпочавши випуск екологічно чистої продукції;

- наявність необхідної сировини і ресурсів для виробництва відповідної продукції; можливість переробки відходів:

- наявність технологій, які дозволяли б виробляти продукцію необхідної якості та кількості;

- наявність податкових пільг та державної підтримки у вигляді субсидій та дотацій, кредитної підтримки, які необхідні щодо первинного формування екологічно чистого підприємства;

- наявність організаційних умов (наявність ліцензій, патентів та дозволів);

- наявність альтернативи для підприємств-забруднювачів: а) придбання продукції екологічно чистого підприємства; б) сплата великих тарифів за забруднення природного середовища або надлімітне споживання природних ресурсів; в) власне удосконалення технологій та виробництва [87].

У табл. 3.2 запропоновані основні чинники, які, на наш погляд, впливають для прийняття підприємцем рішення щодо початку роботи у секторі екологічно чистого підприємства.

Фактори інфраструктури, або наявність електромереж, автомобільних шосе, портів, аеропортів, міських комунікацій, торгівлі, фінансової сфери тощо, які змогли б забезпечити розвиток діяльності екологічно чистого підприємства. Саме із сферою інфраструктури пов'язане формування більшості економічних категорій, які мають вирішальний характер у всіх економічних відношеннях: вартість товару або послуг, всі витрати виробництва, кінцева ціна праці чи послуги, розмір одержаного прибутку.

Фактори інвестицій або наявність вільного капіталу, як для утворення фірм у даному секторі, так і для впровадження у виробництво продукції екологічно чистого підприємства.

Таблиця 3.2.

Ранжування привабливості сектору економічно чистого підприємства з точки зору чинників пропозиції

Складові чинники пропозиції	Ступінь важливості показника		
	висока	середня	низька
Підприємства, які не мають достатнього попиту на всю продукцію	+		
Наявність персоналу з необхідною кваліфікацією		+	
Наявність сировини, матеріалів		+	
Наявність технологій			+
Прийнятний податковий клімат	+		
Наявність великих штрафних санкцій за забруднення		+	
Наявність сильної конкуренції серед виробників якого-небудь продукту		+	
Державна політика у галузі екології, яка спрямована щодо запобігання забрудненню, але не на її ліквідацію	+		
Стабілізація економіки у цілому	+		

Людський фактор або наявність людей, які мають необхідні знання, кваліфікацію і бажання працювати у цьому напрямку.

Фактори мотивації або утворення системи стимулів позитивного і негативного характеру, які мали б змогу допомогти швидкому утворенню екологічно чистого підприємства та прибутковості у цій сфері.

Фактори ефективності, що зумовлюють умови розвитку діяльності екологічно чистого підприємства у напрямку максимального підвищення інтегральної економіко-екологічної ефективності функціонування національної економіки.

Цілеспрямований пошук можливостей для формування факторів ефективності вимагає науково-обґрунтованих методів

урахування величини інтегральної економічної ефективності реалізації цілей діяльності екологічно чистого підприємства.

У загальному вигляді повна економічна ефективність для національної економіки екологічно чистого підприємства ( $E_{\text{екол.підпр.}}$ ) визначається за формулою:

$$E_{\text{екол.підпр.}} = \frac{E_{\text{екол.}} + E_{\text{екон.}} + E_z + E_{\text{соц}}}{B} \quad (3.10)$$

де  $E_{\text{екол.}}$  – екологічна складова, яка ураховує прямі і суміжні ефекти зменшення екологічних наслідків впливу на довкілля: зменшення економіко-екологічних збитків на попередніх стадіях виробництва продукції, суміжні економіко-екологічні ефекти, які пов'язані з можливим зменшенням екологічного навантаження на попередніх стадіях видобутку матеріальних та енергетичних ресурсів у випадку їх відповідного збереження;

$E_{\text{екон.}}$  – по суті економічна складова ефекту: безпосередній прибуток діяльності екологічно чистого підприємства, ефект у суміжних сферах господарської діяльності, який обумовлений можливістю економічного росту у пов'язаних ланках господарської діяльності та ефект використання ресурсів, які йшли у відходи;

$E_z$  – ефект заміщення ресурсної основи та можливості використання вивільнених матеріалів та енергії в умовах ресурсного обмеження, ефект підвищення експортного потенціалу тощо;

$E_{\text{соц.}}$  – соціальна складова ефекту; ефект підвищення зайнятості населення; ефект росту доходів та платоспроможності населення; ефект, який зв'язаний із зменшенням відтоку кваліфікованих трудових ресурсів за межі країни тощо;

$B$  – сумарні витрати на розвиток діяльності екологічного підприємства в умовах приведених різних складових затрат у порівняльному вигляді за фактором часу і місцем їх виникнення у сферах виробництва.

Впровадження діагностики та контролю щодо викидів у навколишнє середовище, включає у собі ті технічні зміни та

нововведення, які дозволяють здійснювати систематичний та якісний контроль за діяльністю усіх систем та процесів.

Впровадження додаткових технологій або, так званих, технологій «кінця труби». Ці технології вже давно жили себе за кордоном, проте, у нашій країні, на наш погляд, пройде ще не мало часу, доки підприємства припинять їх використовувати, тобто уловлювати речовини, які забруднюють природне середовище, при закінченні виробничого циклу [79].

Дана класифікаційна система дає можливість перейти до вирішення проблеми методологічного обґрунтування основних напрямків та форм розвитку діяльності екологічно чистого підприємства.

Одним з найважливіших та найскладніших завдань, яке стоїть у сфері управління діяльністю екологічно чистого підприємства – це створення системи адекватних економічних механізмів та інструментів, які давали б можливість перевести повний для національної економіки ефект у вигідні для кожного господарського суб'єкту чинники, які забезпечували б йому необхідну мотиваційну основу [97, 101].

Для обґрунтування ефективності використання продукції екологічно чистого підприємства розглядається один із важливих показників – рентабельності (Р) даного виду екологічної діяльності:

$$P = \frac{Пч}{C}, \quad (3.11)$$

де  $Пч$  – чистий прибуток, який залишається у розпорядженні підприємства;

$C$  – собівартість продукції.

Розглядаючи окремо чисельник формули (3.3), можна визначити можливість цього росту:

$$Пч = Пр - П - (Пл + Ш), \quad (3.12)$$

де  $Пр$  – прибутки підприємства;

$П$  – податки, які сплачуються державі;

$Пл$  – платежі за використання природних ресурсів;

$Ш$  – штрафи за понаднормативне забруднення або використання природних ресурсів.

У випадку, коли діяльність визначеного екологічно чистого підприємства сприяє покращанню економічних, соціальних та екологічних показників на інших підприємствах, на наш погляд, необхідно використати пільгове оподаткування даного суб'єкту. Воно повинно відбуватися з урахуванням повного ефекту діяльності екологічно чистого підприємства за методом «інтернаціоналізація екстерналій», тобто переведення зовнішніх для підприємств ефектів (позитивних та негативних) у внутрішні розрахункові показники, які сприймаються фінансовою системою підприємства. Наприклад, зменшення об'єму річного оподаткування [АН] може відбуватися у межах повного або часткового зовнішнього ефекту за екологічним підприємством:

$$\Delta H \leq E_{\text{зовн.}} \quad (3.13)$$

де  $E_{\text{зовн.}}$  – зовнішні для даного підприємства складові ефекту.

При цьому, звичайно, сама форма зміни оподаткування повинна носити не індивідуальний (тільки для даного господарського суб'єкту) характер, але й охоплювати всі однорідні підприємства, які зайняті цим видом діяльності [31].

Таким чином, доцільно було б застосувати розглянутий вище теоретичний підхід щодо переведу його у практичну площину трансформації податкових ставок у відсотках до базового значення на основі вивчення достатньої кількості підприємств-представників даного напрямку.

При застосуванні податкових мотиваційних інструментів з'являється реальне економічне заохочення розвитку діяльності екологічно чистого підприємства на рівні кожного господарюючого суб'єкту [104].

Основними напрямками діяльності екологічно чистого підприємства є:

1. Виготовлення, установлення та експлуатація природоохоронних (очисних) споруд.
2. Розробка екологічних технологій та знарядь.
3. Виробництво екологічно чистих продуктів.
4. Управління життєвим циклом товарів.
5. Переробка, транспортування та поховання відходів, ліквідація токсичних відходів.

6.Торгівля екологічними технологіями, продуктами та відходами.

7.Аналітичний та лабораторний сервіс.

8.Енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії.

9.Збереження земельних ресурсів.

10.Водний контроль.

11.Повітряний контроль.

12.Екологічний аудит та екологічна експертиза.

13.Екологічне кредитування та страхування.

14.Природоохоронна пропаганда та освіта.

15.Екотуризм.

16.Екологічна медична і професійна безпека.

17.Інформаційні технології.

18.Життєво-охоронні системи.

19.Підтримка рівноваги екосистем.

Певна річ, розвиток діяльності екологічно чистого підприємства може відбуватися достатньо ефективно тільки за допомогою усіх вище перелічених чинників.

У цьому зв'язку в табл. 3.4 нами приведено очікуваний рівень пріоритетності природоохоронної продукції у Кіровоградській області та проведена оцінка обсягу потенціального ринку споживання продукції екологічного підприємства на національному та світовому ринках (табл. 3.5).

Аналіз свідчить, що найбільш перспективним може бути виробництво екологічно чистої продукції та процесів майже у всіх галузях народного господарства у нашій країні, а також використання енергозберігаючих технологій і переробки вторинної сировини. Причому останній вид діяльності може отримати розвиток не тільки як додаткове виробництво, але і як основний вид діяльності. Це пов'язано з великою кількістю відходів, які зберігаються ще з часів Радянського Союзу і є не тільки цінними матеріалами, але й сильними забруднювачами природного середовища [68].

Таблиця 3.4

Очікуваний рівень пріоритетності продукції з забезпечення екологічної безпеки по основним галузям народного господарства у Кіровоградській області [144].

Сектор економіки	Типи природоохоронної продукції з забезпечення екологічної безпеки						
	чисті продукти	енергозберігаючі технології	чисті виробничі процеси	вторинна переробка	моніторинг НС	додаткові технології	продукти, які змінюють виробничі процеси
1	2	3	4	5	6	7	8
Машинобудівна та металообробка	+/-	++	++	++	-	+	+
Хімічна	+++	+/-	+++	+	-	+/-	+
Чорна металургія	-	++	++	+	-	+/-	+
Виробництво будівельних матеріалів	++	+++	+	++	-	+/-	-
Виробництво енергії	++	+++	+	+++	-	-	++
Транспорт	-	++	+++	-	-	-	-
Точне обладнання	-	+	+++	++	++	+/-	++
Легка промисловість	+++	+	+	+	-	+	-
Харчова промисловість	+++	-	++	-	-	+	-
Деревообробна промисловість	+++	-	+	+	-	-	+
Друкарські послуги	+++	-	++	++	-	-	-
Екологічні послуги	++	++	+	++	++	+	++
Інше виробництво	++	+	+	++	+	+	+

Примітка: +++ – очікується змінення переважної більшості технологій у даному напрямку;

++ – очікується змінення значної кількості технологій;

+ – очікується змінення незначної кількості технологій;

+/- – у даному напрямку технології будуть розвиватися, але не в значній мірі;

- – даний напрямок змінень технологій у галузі розвиватися не буде.

Таблиця 3.5

Чисті технології: розмір потенційного ринку (%)

Тип діяльності з забезпечення екологічної безпеки	Тип ринку		
	регіональний	національний	світовий
1	2	3	4
Чисті продукти	20	30	50
Енергозберігаючі	10	30	60
Чисті виробничі процеси	10	55	35
Технології вторинної	10	45	45
Додаткові технології	50	25	25
Продукти, які замінили виробничі процеси інших фірм.	10	40	50

Отже, економічний механізм стимулювання та розвитку діяльності екологічно чистого підприємства повинен вирішувати два основних та основоположні питання:

1. Забезпечити найбільш ефективне використання природних ресурсів для задоволення виробничих і невиробничих потреб суспільства.

2. Забезпечити прибутковість екологічно чистого підприємства.

В умовах нормально і ритмічно функціонуючої економіки процеси ресурсозбереження і, відповідно, функціонування окремого середовища екологічно чистого



підприємства поряд з державою, регулюються конкуренцією. Вона, з одного боку, змушує постійно вести пошук нових шляхів підвищення якості, надійності, довговічності та мобільності продукції, з іншого боку – знижувати витрати на її виробництво та використання. В нашій країні перспективи розвитку діяльності екологічно чистого підприємства пов'язані, насамперед, стабілізацією всієї економічної системи України. Економічна стабілізація дає можливість збільшити обсяги фінансування природних програм, дозволити створити стимулюючу та дієву систему платежів за забруднення. В першу чергу, ця система повинна почати працювати на вже приватизованих підприємствах і у приватних структурах [70, 132].

При цьому, якщо говорити про підприємства регіону, які працюють «екологічно чисто», то практично ні один завод, ні одна фабрика не працюють без шкоди для екології, хоча деякі суб'єкти господарювання прагнуть працювати і працюють з мінімальним нанесенням шкоди навколишньому середовищу. Сьогодні вже з'являється низка керівників, які розуміють, що працювати «по старинці» не можна. І не тільки тому, що вони хочуть покращити екологічну ситуацію, а, просто, керівники є прагматичними менеджерами і при цьому дуже добре розуміють: якщо рівень екологічної безпеки на їх підприємствах залишиться таким же, як сьогодні, то завтра їх продукція буде не конкурентоспроможною на світовому ринку. Не є таємницею, що при проведенні тендерів, екологічність – це один з тих показників, який враховується у першу чергу.

Слід зазначити, що при випуску екологічно чистої продукції та одержання при цьому великих прибутків необхідно:

- виготовляти екологічно чисту продукцію за потребами споживачів;
- використовувати способи для ліквідації наслідків екодеструктивного впливу;
- випускати продукцію для підтримки імунітету та оздоровлення людини;
- використовувати енергозберігаючі технології, техніку;
- займатися рециркуляцією відходів, охороною навколишнього середовища;

– здійснювати пропаганду енергозберігаючого стилю життя тощо.

Екологічно чиста продукція безпосередньо пов'язана з категорією та поняттям «якість». Останнє сьогодні визначає стиль життя, соціальну, економічну та екологічну основу щодо успішного розвитку суспільства і людини. В сучасних економічних умовах проблема якості всіх видів продукції є головною для виживання організації та цілих галузей народного господарства України.

Отже, вищесказане надає виробникам наступні економічні переваги:

- високий імідж на ринку, який підтверджується сертифікатами відповідності, екологічним сертифікатом;

- конкурентоспроможністю продукції на внутрішньому та на світовому ринках;

- кращими умовами для одержання кредитів у банках і страхових компаніях, оскільки значно зменшуються ризики банкрутства і не у повному обсязі отриманих організаціями прибутків;

- підвищення довіри з боку інвесторів, органів влади, споживачів;

- поліпшення контактів з кваліфікованими партнерами;

- удосконалення управління витратами;

- економія сировини, енергії, матеріалів;

- спрощення процесу одержання ліцензій та дозволів;

- диференціація цін на екологічно чисті та сертифіковані сировину і продукцію порівняно з іншими видами.

На сьогодні, більшість підприємств працюють на торгівлю, де достатньо висока прибутковість поєднується з невеликим капіталом.

У виробничій сфері ситуація декілька складніша через те, що тут необхідні великі інвестиції для виробництва конкурентоспроможної та сучасної продукції, а часто таких коштів у наших підприємців не має, закордонні інвестори дивляться на нашу країну з побоюванням. На нашу думку, при створенні достатньо привабливого сектору деякі підприємства незабаром почнуть переводити частку своїх капіталів у сферу екологічних послуг.

Для цього необхідно сформувати дійову систему різних важелів та інструментів, за допомогою яких держава зможе створювати ринок екологічних товарів та послуг, при цьому зберігаючи та поліпшуючи не тільки екологічні, але й економічні умови у державі. Поява нових, а тим більш екологічно чистих підприємств, створює нові робочі місця; плідна праця – дає заробіток, а разом – відрахування у бюджет держави, які, у свою чергу, йдуть на подальший розвиток економіки.

Таким чином, створення сфери діяльності екологічно чистого підприємства – це не тільки вирішення багатьох економіко-екологічних питань, але й один із способів переходу до нормально працюючої ринкової системи при наявності як фінансових можливостей підприємств, так і розумінням керівництва компаній та населення усієї важливості і необхідності сталого розвитку держави.

### **3.4. Економічні механізми регулювання процесів ресурсозбереження на регіональному рівні**

Дослідження принципів та методичних положень сталого розвитку і раціонального використання природних ресурсів дозволили сформулювати дефініційну основу ресурсозбереження.

Поняття «ресурсозбереження» необхідно тлумачити як наукову, практичну, організаційну, комерційну та інформаційну діяльність, спрямовану на раціональне, комплексне використання та економне споживання всіх видів ресурсів, виходячи з існуючого рівня розвитку техніки та технології, з одночасним зниженням техногенного навантаження на навколишнє середовище.

Ефективна політика заощадження ресурсів в Україні може бути реалізована тільки за умов існування економічного механізму регулювання ресурсозбереження.

На основі науково-методичних положень обґрунтовується необхідність створення механізму управління процесами ресурсозбереження на основі врахування еколого-економічної ефективності заощадження відповідних ресурсів.

Цей механізм має передбачати врахування комплексного впливу економічних, екологічних та соціальних ефектів ресурсозбереження, а також дію мотиваційного інструментарію, який би створював адекватні умови заохочення в ресурсозберігаючій політиці для окремих господарських суб'єктів. Необхідність розробки теоретичних та практичних засад забезпечення дії такого механізму і обумовлює актуальність нашого дослідження.

Показник еколого-економічної ефективності заощадження певного виду ресурсу пропонується визначати за формулою:

$$y_{e.e.} = \frac{E_{\text{повн.е.е.}}}{B_{p.z.}} \quad (3.14)$$

де  $B_{p.z.}$  – повні витрати на реалізацію заощадження даного виду ресурсу;

$E_{\text{повн.е.е.}}$  – повний еколого-економічний ефект заощадження даного виду ресурсу, який у свою чергу визначається за формулою:

$$E_{\text{повн.е.е.}} = E_{\text{пр}} + E_{\text{неп.}} \quad (3.15)$$

де  $E_{\text{пр.}}$  – прямий ефект ресурсозбереження (може визначений ціною відповідного виду ресурсу);

$E_{\text{неп.}}$  – непрямий еколого-економічний ефект ресурсозбереження.

При розробці стратегії ресурсозберігаючого розвитку конкретних господарських суб'єктів повинна враховуватися дія факторів зовнішнього середовища. Взаємодія мікро- і макрорівнів управління здійснюється через систему інформаційного забезпечення (рис. 3.5.)

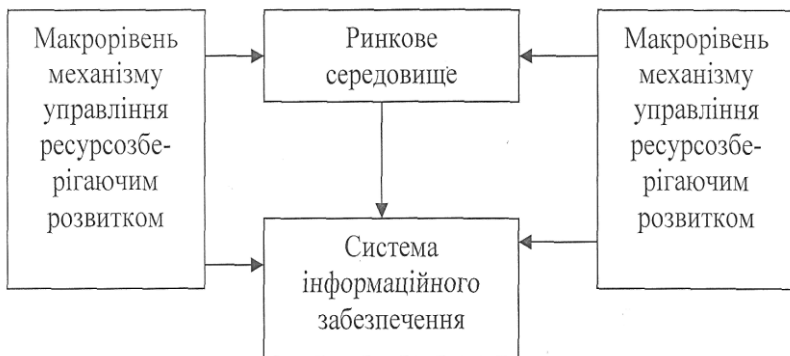


Рис. 3.5. Схема взаємодії рівнів механізму управління процесами ресурсозберігаючого розвитку

Комплексний характер проблем ресурсозбереження потребує комплексного державного і регіонального управління цими процесами. Основні функції такого управління наведені на рис.3.6.

Перехід до ресурсозберігаючого розвитку України сприяє забезпеченню стійкого розвитку як її регіонів, так і в цілому національної економіки. Це передбачає формування ефективної просторової структури економіки країни при дотриманні балансу інтересів усіх регіонів, що обумовлює необхідність розробки і реалізації програм ресурсозбереження для кожного регіону, а також подальшу інтеграцію цих програм при проведенні державної політики у сфері ресурсозбереження.

Проблеми, які розв'язуються в регіоні, значною мірою повинні відповідати державним завданням, але при цьому необхідно враховувати місцеві особливості, які зокрема передбачають:

- формування регіонального господарського механізму, що регулює соціально-економічний розвиток, у тому числі природокористування і ресурсозбереження;
- реконструкцію регіональної промислової системи з урахуванням ємностей локальних екосистем;
- здійснення заходів для розвитку соціальної інфраструктури з урахуванням санітарно-епідеміологічного стану.

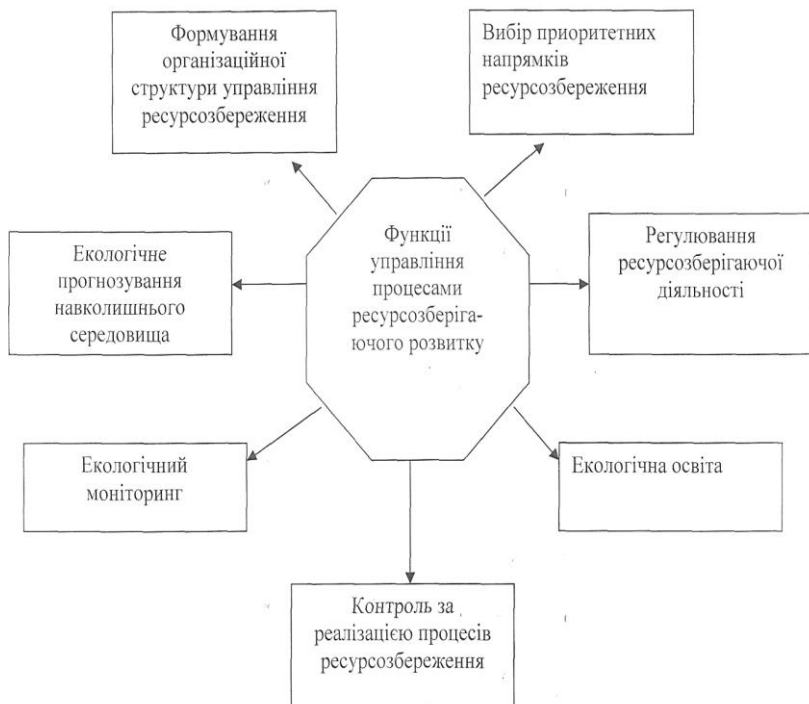


Рис. 3.6. Основні функції управління процесами ресурсозберігаючого розвитку

- орієнтувати діяльність підприємства на ресурсозберігаючий шлях розвитку визначає економічний механізм, формування якого має базуватися на таких принципах:
- системність (реалізує докладне вивчення всіх процесів та явищ з метою виявлення сильних та слабких сторін ефектів ресурсозбереження);
- комплексність (необхідно враховувати технічні, екологічні, організаційні, соціальні, психологічні аспекти управління ресурсозбереженням та їх взаємозв'язок);
- нормативний підхід (доцільно управляти енергозбереженням на основі встановлення нормативів для всіх підсистемам управління з урахуванням вимог комплексності, ефективності, обґрунтованості);

- довгострокова перспектива (необхідно враховувати ефекти довгострокової перспективи, у тому числі віддалені в майбутнє, а також такі, що виникають внаслідок акумулювання екологічних наслідків);
- взаємозалежність (передбачає таку організацію процесів ресурсозбереження, яка б давала користь усім учасникам цього процесу);
- урахування вартості втрачених можливостей (при використанні обмеженого ресурсу потрібно враховувати його вартість і вартість невикористаної альтернативи);
- підтримання балансу (має на меті відновлення природних ресурсів для підтримування балансу між споживанням та відновленням);
- "користувач сплачує" (користувач відповідного природного ресурсу має повністю сплачувати його використання і подальше відновлення); застосовується в тих випадках, коли не існує екологічно досконалих технологій виготовлення суспільне необхідного ресурсу;
- "забруднювач сплачує" (забруднювач повинен сплатити за проведення заходів екологічного оздоровлення); застосовується в тих випадках (або межах виробництва), коли існують, але не повною мірою використовуються екологічно досконалі технології виготовлення певного ресурсу.

Результуючим показником буде "інтегральний" коефіцієнт пріоритетних заходів:

$$K_{int} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 \alpha_j \cdot \beta_{ij}}{n}, \quad (3.16)$$

де  $\alpha_j$  – значення  $j$ -го показника за десятибальною шкалою;

$\beta_{ij}$  – оцінка  $i$ -м експертом;

$j=1,2,\dots,5$  – кількість параметрів, що оцінюється;

$i=1,2,\dots,n$  – кількість експертів.

Значення інтегрального коефіцієнту пріоритетності заходів знаходиться в інтервалі:

$$91 \leq K_{int} \leq 330. \quad (3.17)$$

На основі інтегрального коефіцієнту пріоритетності заходів визначається рівень пріоритетності проекту (рис.3.7).

Отже, важливим фактором прийняття рішень щодо вибору оптимального варіанта фінансування ресурсозберігаючого заходу є врахування рівня пріоритетності, до якого відносять проект. На основі цього показника доцільно розраховувати рівень пріоритетності ресурсозберігаючих заходів.

Результати досліджень дозволяють зробити такі висновки:

- у сучасних умовах дефіциту ресурсів сформульовані теоретичні та методичні підходи щодо оцінки ресурсозберігаючого потенціалу мають стати основою здійснення інвестування проектів з ресурсозбереження;

- за умов обмеженості інформації для обґрунтування рішень про впровадження ресурсозберігаючих заходів на мікроекономічному рівні може бути застосований експертний метод еколого-економічного оцінювання проекту на основі інтегрального коефіцієнту. Метод дає можливість визначити пріоритетність рішень і вибрати найбільш ефективний варіант;

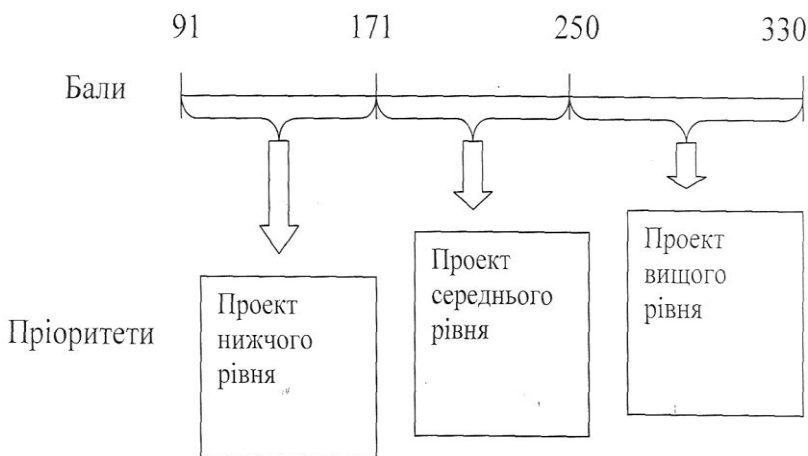


Рис. 3.7. Схема визначення рівня пріоритетності проектів ресурсозбереження на основі інтегрального коефіцієнту пріоритетності заходів



– заощадження ресурсів є найбільш ефективним способом забезпечення відповідних потреб, ніж їх первинне виробництво з використанням природних ресурсів. За більшістю видів ресурсів ефект їх заощадження співвідноситься з ціною самого ресурсу, а за деякими (водні, лісові) – перевищує їх ціну в декілька разів.

### **3.5. Аналіз розміщення потенційно небезпечних виробництв у регіоні з точки зору екологічної безпеки**

Аналіз проблем, пов'язаних з розміщенням нових потенційно-небезпечних об'єктів, свідчить про те, що шлях підвищення рівня екологічної безпеки полягає у поєднанні оцінок ступеня вразливості навколишнього природного середовища та можливих наслідків надзвичайних подій [61].

Складність вирішення цих проблем підсилюється в умовах інтенсивної урбанізації тим, що багато чинників впливу середовища на людину поєднуються за багатоваріантністю та взаємозалежністю факторів. Новий підхід у вирішенні питань розміщення нових підприємств та розширення діючих визначає пріоритет екологічної безпеки населення і враховує просторову диференційність природного середовища досліджуваного регіону. Розміщення продуктивних сил та охорона навколишнього середовища є взаємообумовленими. Важливими завданнями регулювання техногенного навантаження на територію регіону є врахування екологічних чинників і умов на всіх стадіях розміщення продуктивних сил. Висунення на перший план екологічних чинників (водо- і землекористування, забезпечення охорони повітря, ландшафту, ґрунтів) пов'язано з ростом виробничої та територіальної концентрації виробництва [159].

Для подальшого розгляду даного питання нам необхідно дати чітке визначення екологічно небезпечного підприємства. На нашу думку екологічно-небезпечне підприємство – це таке підприємство, яке є джерелом забруднення навколишнього середовища небезпечними речовинами. Діяльність таких підприємств регламентується природоохоронними законодавчими актами (табл. 3.6) [145].

При оцінці ефективності господарської діяльності діючих підприємств необхідно враховувати наступні принципи: оцінка шкоди від їх діяльності; компенсація збитків при порушенні екологічної рівноваги; попередження можливих аварій та безпека для навколишнього середовища, їх дотримання дозволить поєднати економічне зростання із соціальним захистом населення. Перехід до екологічно сталого розвитку передбачає: орієнтацію на концепцію, яка відхиляє однозначно взаємо відповідальність між розвитком та ростом; відмова від досягнення стандартів життя в економічному відношенні як від мети розвитку; максимізація місцевого, тобто даного регіону, та економічного самозабезпечення [117].

Тенденції розвитку економіки регіону, що розглядається, на сучасному етапі, як і по всій Україні, полягають у широкому використанні потенційно небезпечних технологій та виробництв, у суттєвому погіршенні екологічних характеристик окремих територій, тобто районів регіону, у господарському освоєнні території з великою вірогідністю природних катастроф. Перевага доцентрових тенденцій у розміщенні виробництв та розселенні населення призвело до концентрації економічного та соціального життя у великих районних центрах (Олександрія, Світловодськ, Знам'янка тощо), породило соціально-територіальні відмінності, неоднорідність умов життєдіяльності мешканців у районних містах та селах, прискорило заміну природних компонентів середовища проживання техногенними. Значущість цього процесу для Кіровоградського регіону полягає у тому, що безпечна життєдіяльність мешканців районних центрів вимагає зменшення розмірів шкідливого виробництва [154].

Слід відмітити, що ступінь забруднення у значній мірі визначається техногенними факторами, які представляють, власне, продуктивні сили регіону.

В межах досліджуваного регіону тип взаємозв'язку та відносин у системі «навколишнє середовище – техногенні фактори» визначається кількістю шкідливих підприємств, сільськогосподарських земель, райцентрів та транспортних засобів. Усі види використання території регіону, незважаючи на вибіркове навантаження окремих потенційних особливостей, є втручанням у геосистему, яка реагує на зміни як єдине ціле.

Вимоги, які суспільство ставить щодо території, значно диференційовані в залежності від мети використання продукції підприємств та вимог суспільства. Об'єктивна диференціація останніх зумовлена технічними та соціальними передумовами. Вихідними положеннями для розрахунків повинна бути визначена система соціальних пріоритетів.

Таблиця 3.6

Характеристика потенційно-небезпечних підприємств регіону

№ п/п	Найменування підприємств	Водойми, приймачі стоків	Скинуто забруднених стічних вод, тис м <sup>3</sup>			
			2006 р.		2007 р.	
			без очис- тки	НДО	без очис- тки	НДО
1	2	3	4	5	6	7
1	Знам'янський завод ЗБВ	р. Аджамка	20,6	35	-	35
2	Знам'янське вагонне депо	р. Бешка	19,8	-	19,8	-
3	Помошнянське вагонне депо	р. Ч. Ташлик	-	45,3	-	17,6
4	Помошнянське локомотивне депо	р. Ч. Ташлик	-	7,5	-	21,3
5	Помошнянська енергодільниця	р. Ч. Ташлик	-	12,7	-	13
6	Станція Помошна	р. Ч. Ташлик	-	597,7	-	335
7	Кіровоградське ВУВКХ	р. Інгул	110	3826,7	41	39076
8	Олександрійське ВУВКХ	р. Бешка	-	550	-	550
9	Маловисківське ЛУВКХ	р. Мала Вись	-	275,8	-	308
10	Знам'янське ЛУВКХ	р. Інгулець	-	-	-	651
11	Новгородківське ЛУВКХ	р. Кам'янка	-	-	-	78,3
12	Бобринецьке ЛУВКХ	р. Бобринка	-	-	-	5,7
13	Добровеличківський ККП	р. Сух. Таш- лик	-	450	-	240
14	Новоукраїнський ККП	р. Пл. Таш- лик	-	25	-	25

продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7
15	Голованівський КПШ	р. Кайнара	-	27	-	27
16	Компаніївський ХП	р. Камише- вате	-	-	2,9	-
17	Завалівський графітовий комбінат	р. Південний Буг	-	407	-	401
18	Олександрійські ТЕЦ	р. Бешка	21	-	2,1	890
19	Новоукраїнська ПМК- 35	р. Ч. Ташлик	-	123	-	68,1
20	Станція Кропивницька	р. Ч. Ташлик	-	-	-	24
21	Новоукраїнська РТП	р. Ч. Ташлик	-	-	2,9	-
22	Новоукраїнський спиртовий завод	р. Ч. Ташлик	-	-	-	2,8
23	Новоукраїнський цукровий завод	р. Ч. Ташлик	2,4	-	-	-
24	НВО «Еліта» Кіровоградський р-н	р. Сазонівка	-	54	-	-
25	Сабліно-Знам'янський цукровий завод	р. Бешка	29	-	-	-
26	Шахта «Новомиргород- ківська»	р. В. Вись	-	-	-	17
27	Бобринецький маслозавод	р. Бобринка	-	-	-	20
28	Бобринецький агробуд	р. Бобринка	-	-	5,2	-
29	Бобринецький сільськогосподарський технікум	Р. Бобринка	-	-	1,0	-
30	Побузький ПКЗ	р. Південний Буг	-	-	3,2	-
31	Колгосп ім. Шевченка Нов-городківського району	р. Кам'янка	-	-	1,0	-
Разом			183,9	40873	79,1	42805,8

В межах досліджуваної території слід включити формування навколишнього середовища певної якості. Труднощі в оцінці чи у визначенні затрат на поліпшення та відтворення навколишнього середовища внаслідок надзвичайних ситуацій не можуть бути перешкодою для включення проблем екологічної

рівноваги у системі кількісних показників щодо його формування на регіональному рівні.

Виробництво і умови життя населення настільки зблизились, що треба постійно враховувати потенціал навколишнього середовища і досліджуваного регіону з точки зору можливостей його використання. Антропогенний вплив набув небувалої інтенсивності, а тому результати досліджень повинні стати передосновою перегляду діючих економічних концепцій розвитку техногенно-небезпечного виробництва, пропорцій між видобувною чи обробною галузями, їх розміщеннями, містобудівних та демографічних концепцій. І якщо на основі екологізації найближчим часом не здійснити структурну модернізацію промисловості, то економічні труднощі розвитку Кіровоградського регіону, і України у цілому, стануть ще більшими [159].

Проблема збалансованості економіки та екологічної безпеки, особливо щодо техногенно-небезпечних виробництв, зводиться до необхідності покращення усіх видів природокористування при умові самозабезпечення її відтворення. Важливою складовою такої оптимізації є забезпечення екологічної безпеки проживання населення у регіоні. Тому вихідними положеннями і принципами концепції розвитку виробництва у перехідний період мають бути: визнання абсолютної цінності усіх природних об'єктів; вилучення твердих, рідких та газоподібних тіл із земельних надр, які повинні враховуватися тими наслідками, які виникли при надзвичайних ситуаціях. Виходячи із реалізації цих принципів розвитку виробництва, ми тільки тоді зможемо усунути протиріччя між необхідними темпами його розвитку та руйнівними діями на природу [133, 169].

Не менш важливе значення мають економічні фактори, які забезпечують інтеграцію підприємств у територіально-виробничі комплекси, тобто характеризують безпосереднє формування регіонального середовища виробництва та життєдіяльності населення.

Екологічні фактори характеризують забруднення навколишнього природного середовища: повітря, води, ґрунту, лісів; підвищення техногенного навантаження на територію; вилучення із господарського обігу земель, їх відчуження під нові

індустріальні об'єкти. У вирішенні питань будівництва цих об'єктів повинне брати участь населення, яке проживає у зоні їх впливу. А тому, воно повинне мати повну інформацію, яка входить до юридичного документу – контракт із замовником об'єкту. Проект забудови повинен широко обговорюватися громадськістю. Він підлягає детальній екологічній експертизі, яка повинна усунути технічний ризик на етапі вибору технології [62].

В умовах, коли посилюється техногенний тиск на навколишнє природне середовище актуальним завданням має бути науково-методична розробка територіальної організації потенційно небезпечного виробництва, важливіші питання якої є наступні:

- розробка функціонально-просторового зонування та комплексного природно-господарського районування, які представляють собою територіальну основу щодо екологічної регламентації господарської діяльності;

- розробка взаємодії соціально-економічної, виробничо-галузевої, територіальної, технологічної, організаційної, етнодемографічної та природно-ресурсної структури для різного типу районів регіону.

У практичному плані результат запропонованих рекомендацій повинен мати вигляд в узгоджені всіх видів господарської діяльності у загально державній системі суспільного поділу праці.

Територіальне поєднання виробничих об'єктів різних галузей та його вплив на природне середовище вимагають комплексного економіко-екологічного керівництва виробництвом.

При цьому реалізується принцип наукової обґрунтованості комплексного підходу, досягнення узгодженості розвитку економіки та охорони навколишнього природного середовища, забезпечення ефективності вирішень не тільки в межах конкретного підприємства, але й у галузі або ж економіко-екологічного цілісного регіону [9].

Причиною загострення економіко-екологічних проблем внаслідок розміщення потенційно небезпечного виробництва є те, що:

- при розширенні виробництва та розміщенні продуктивності сил раніше не приймалися до уваги уразливість природних екосистем;
- галузі господарства розвивалися на основі екстенсивних методів;
- вимоги екологічної безпеки щодо технологій розглядалися спрощено;
- не ураховувалася необхідність забезпечення безпеки населення та обмеження екологічного ризику [62].

У практичному плані техногенно-економічна безпека визначається як спосіб цілеспрямованого регулювання взаємодії господарської діяльності та природного середовища.

Екологічні фактори, природні основи розвитку повинні стати ядром суспільного виробництва. Екологічна безпека для населення, яка ще більше загострилася після Чорнобильської катастрофи, у перший ряд поставила питання про необхідність її адекватного відображення при розробці проектів будівництва нових виробничих об'єктів. Основою модернізації виробництва територіальної організації повинна стати постійна просторова динамічна інформація про характер та стан навколишнього природного середовища, про процеси, які у ній здійснюються, про рівень господарської діяльності [63].

Метою модернізації територіальної організації потенційно небезпечного виробництв є встановлення відповідності розміщення нових виробничих об'єктів або освоєння конкретних територій вимогам охорони навколишнього середовища та регіонального природокористування.

У потенційно небезпечному виробництві технологія виготовлення продукції, її транспортування та переробка компонентів, режим експлуатації технологічного обладнання окремих виробництв вимагають встановлення особливого статусу безпеки об'єктів та суміжних з ними територій.

Автори [60] стверджують, що у регіональній економіці слід виділяти:

- регіонально-економічні аспекти використання природного середовища (чинники розміщення продуктивних сил, особливо природні ресурси; економіко-екологічні фактори, які впливають на просторову різницю якості середовища);

- регіонально-економічні аспекти екологічної політики (територіальний поділ екологічних стратегій, ефективність екологічної політики);

- економіко-екологічні аспекти регіональної політики, тобто регіонально-політичні стратегії; створення інфраструктури та центрів промислового росту, у районах, яким надається перевага у цих питаннях, а також відповідних механізмів економічного стимулювання у розширенні інновацій.

Абсолютна економіко-екологічна безпека є недосяжною, а тому завжди слід брати до уваги екологічний ризик. Він є одним із найважливіших параметрів, які визначають вибір стратегії виживання. У тих випадках, коли ризик не дуже високий, стратегію безпеки можна визначити через економічну систему «затрати-вигоди». Існують низки традиційних факторів управління ризиком для населення при виробничих аваріях:

- управління ризиком на стадії проектування зводить до мінімуму імовірність аварій;

- зонування прилеглих до потенційно небезпечним об'єктам територій дозволяє визначати вимоги щодо проектування та будівництва житла, суспільних виробничих споруд.

Ступінь техногенного та природного ризику залежить від імовірності виникнення надзвичайної події, її наслідків, наявності засобів попередження та захист у населення [134].

Економіко-екологічна ситуація у досліджуваному регіоні характеризується своєрідністю і потребує диференційного підходу щодо вирішення завдань техногенно-екологічної безпеки, їх зміст залежить від місцевих природних умов, кількості підприємств. Основний принцип раціоналізації територіальної організації потенційно небезпечного виробництва полягає в урахуванні екологічної економіки території даного регіону, тобто екологічної ефективності розміщення виробництва.

Значну екологічну проблему створює наявність геопатогенних зон, які представляють біологічно дискомфортне середовище, яке, насамперед, пов'язане з геологічними процесами.



Цей зв'язок підтверджується даними про поведінку земної кори у сейсмічно активних районах.

Проте, якщо дослідженню впливу сонячно-земних зв'язків приділяється значна увага, то зв'язки біологічних процесів з геоecологічними та визначеними їх геологічними умовами середовища у великих містах, мегаполісах досліджені ще недостатньо.

Наприклад, Чорнобильська АЕС була збудована на ділянці напруженості п'яти потужних розломів. Проведені дослідження геофізичних спостережень показали: за декілька секунд до аварії сейсмогенеруючий розлом викинув у цоколь реактору декілька порцій високотемпературної субстанції типу шарової блискавки. Локальних розрядів у підреакторному просторі виникло порядку двадцяти. Вони супроводжувалися сліпучими спалахами та вибухами, які спочатку були сприйняті за спалахи водню у

технологічних каналах. При цьому, природно, обслуговуючий персонал не мав можливості протидіяти катастрофі. Вона була «запрограмована» ще у період будівництва через незнання фахівцями істинної будови земної кори [128].

Отже, проблеми безпеки населення необхідно вирішувати шляхом удосконалення технології у процесі проектування, будівництва та функціонування потенційно небезпечного об'єкту. Стає очевидним, що для фінансування заходів, пов'язаних з безпекою життєдіяльності населення у надзвичайних ситуаціях, і для компенсації витрат на ліквідацію наслідків аварій та катастроф необхідно створити систему страхування потенційно небезпечних об'єктів, її елементи повинні бути присутніми вже на стадії розробки технічного проекту та вибору місця розміщення об'єкту на території. Результати дослідження та практика останніх років свідчить, що витрати щодо запобігання аварій або щодо зниження наслідків через них є значно нижче можливих збитків та витрат по ліквідації наслідків.

У сфері підвищення стійкості функціонування техногеннонебезпечних об'єктів, безпеки населення і навколишнього середовища Кіровоградського регіону, розрізняють три стратегії.

Перша – нормативне управління. До неї належать розробка та розвиток нормативної бази управління техногенно-небезпечним виробництвом, теорії і методів стабілізації та покращення якості навколишнього середовища, ліквідації та попередження аварій і регіональній екологічній кризі.

Друга стратегія включає розвиток теорії та методів господарювання на техногеннонебезпечних об'єктах, попередження виробничих аварій та катастроф і розвиток інших засобів захисту навколишнього середовища та безпечної життєдіяльності населення, забезпечення оптимальності розміщення техноген-нонебезпечних об'єктів.

Третя стратегія базується на розвитку теорії та методів активного управління територіальними екосистемами, на формуванні природно-технічних систем із заданими особливостями багатоцільового призначення, максимально за-мкнутих виробничих комплексів.

На нинішнім етапі екологізації виробництва мова повинна йти не тільки щодо поліпшення навколишнього середовища за допомогою раціоналізації його розміщення, скільки про можливості зниження негативної дії наслідків функціонування потенційно небезпечних об'єктів. Одним із важелів у вирішенні цієї проблеми є недопустимість екологічного перенавантаження розглядуваного нами регіону[61].

Таким чином, першочерговим завданням, яке стоїть перед науково-технічним прогресом, є проектування потенційно небезпечних об'єктів на якісно нових принципах, які повинні забезпечити конструювання агрегатів та механізмів з підвищеним рівнем безпеки, що дозволить не допустити непередбачених дій. Це досягається шляхом утворення технологічної системи, відхилення в якій від нормативного режиму є сигналом для автоматичного її повернення у стан гранично-обмеженого режиму або зупинки, що не дозволить здійснитися надзвичайній події.

Технологічний процес у розвитку способів захисту має забезпечити зниження імовірності реалізації уразливого потенціалу сучасних технологічних об'єктів, тобто зниження рівня екологічного ризику.

### **3.6. Система поводження з відходами у регіоні досліджень**

Масштаби ресурсокористування в Україні висунули її у число країн з найбільш високими відносними та абсолютними показниками утворення і накопичення відходів. До них відносяться різноманітні за речовим складом залишкові продукти, які у циклах виробництва та життєдіяльності не мають свого подальшого призначення і підлягають усуненню, знищенню та переробці з метою забезпечити захист навколишньому середовищу або повторному їх залученню у виробничу діяльність як матеріально-сировинних або енергетичних ресурсів. У вирішенні проблем відходів виступає перегляд низки створених уявлень та концепцій, з чим зв'язано формування нової системи економіко-екологічних пріоритетів [53].

Аналіз світового досвіду комплексної переробки сировини, рекуперації відходів свідчить про закономірності ресурсозберігаючих тенденцій інтенсивного природокористування, їх науковою основою є ідеї технологічного замкнутого кругообігу використання природної речовини та установа на цій основі безвихідних територіально-виробничих комплексів. Інтенсивному типу розширеного відтворення відповідає перехід на повне, повторне та багаторазове використання сировини, яка залучається у господарський обіг. При цьому забезпечується відносна стабілізація і наступне скорочення первинного ресурсокористування. Тим самим створюються умови для оптимізації функціонування екологічних систем [45].

Вторинне ресурсокористування стає, таким чином, довгостроковою стратегією розвитку національного господарства, яке спрямоване на розширення його ресурсних можливостей і підвищення інтегральної економіко-екологічної ефективності.

В науково-методичному контексті вирішення проблеми відходів повинно виходити з їх оцінки, як ресурсного джерела і як екологічно небезпечного фактора. Але самостійність та відокремленість цілей ресурсного і економіко-екологічного напрямків досліджень щодо проблем відходів є відносними і мо-

жуть бути виправданими лише на окремих відрізках часу або при постановці окремих питань.

Генеральна мета при цьому єдина і полягає вона у створенні екологічно безпечних, ресурсозберігаючих, мало- та безвідходних виробництв, територіально-виробничих комплексів різного рівня у рамках збалансованих економіко-екологічних систем. Довгострокове планування у галузі відходів має здійснюватись, виходячи з комплексного аналізу проблеми, і визначитися двома стратегіями, які базуються на перебудові матеріальних потоків і на мінералізації відходів. Критерієм має виступати порівняння затрат на відповідні заходи відносно результатів [53].

Як відзначають автори [173], питання щодо відходів витікає із концепції «промислового метаболізму», яка використовує принципи матеріального балансу життєвого циклу як способу для перевірки ефективності стратегії управління відходами шляхом регулювання матеріальних потоків та запобігання накопиченню забруднень. Мова іде про порівняльний аналіз потоків відходів, які накопичилися в межах одного регіону або територіально-промислового комплексу, з сіткою потоків тих самих речовин – в іншому. Одним із головних завдань постає вивчення взаємозв'язків матеріальних потоків та пошуки шляхів управління ними з метою сприяти підвищенню екологічних параметрів досліджуваного нами регіону.

У відповідності з вказаною концепцією економіка, структура, виробництво та споживання, а також якість життя – це єдина система і, відповідно, єдина соціально-економічна проблема. Вирішення питань «безвідходності» виробництва уявляється при цьому не як проблема локальних технологій та виробництв, а як дія механізму «обміну» відходами на територіальному, регіональному та загальнодержавному рівні, утворення замкнутих ресурсних циклів. З цього витікають постанови та напрямки як традиційних, так і принципово нових завдань вторинного ресурсокористування та екологізації виробництва [180].

Отже, вирішення проблеми відходів та встановлення мало- і безвідходного суспільного виробництва є двоєдиним завданням, яке містить:

- розробку та освоєння технологій, які обмежують утворення залишкових продуктів, насамперед, технологій повної та комплексної переробки;
- розширення способів використання відходів, які вже накопичилися шляхом відповідних технологій та переробки матеріальних балансів, а також формування на цій основі міжгалузевих територіально-виробничих комплексів із замкнутими сировинними циклами.

Узагальнення досвіду управління відходами у розвинутих країнах, досвіду вторинного ресурсокористування на Україні, аналіз відповідних технологічних досягнень і, нарешті, урахування конкретного екологічного та економічного стану нашого регіону дозволяє прийти до висновку, що інший із вказаних шляхів вирішення проблеми відходів надає можливість більш оперативно і радикально вирішувати низку масштабних ресурсних та природоохоронних завдань [153].

Вирішення проблеми відходів – це процес багатофакторного аналізу, складність якого обумовлюється не тільки кількістю чинників, але й їх недостатньою визначеністю у просторі і часу. Щодо самих головних критеріїв, які враховуються при цьому, належать:

- безпека (токсичність) відходів, яка визначається ступенем їх негативного впливу на здоров'я людини та біоту;
- ресурсна цінність, яка визначається дефіцитністю готівкових у відходах компонентів та сприятливою кон'юнктурою;
- ефективність ліквідації відходів або їх безпечна переробка, яка визначається присутністю відповідних технологічних розробок;
- екологічний стан у місцях утворення та складання відходів, який визначається концентрацією промислового виробництва, його структурою, природними умовами, явищами синергізму тощо.

При аналізі у подальшому доцільно точніше визначити сферу оптимізації економіко-екологічних рішень, виділивши зони безумовних пріоритетів.

Якщо ранжувати всі відходи мірою небезпеки, то на одному боці ми будемо мати найбільш токсичні відходи, а на іншому – групу інертних, практично нейтральних для навколишнього середовища, залишкових продуктів. Природно, токсичні відходи мають бути, у першу чергу, знищені або нейтралізовані, або екологічно безпечно вилучені. Інертні же малотоксичні відходи (оголені гірські породи, деякі відходи первинної переробки мінеральної, деревної та сільськогосподарської сировини, макулатура тощо) можна використовувати у мінімально екологічних межах. До того ж це не призводило до суттєвого екологічного ефекту. Вони оцінюються при формуванні ведучих напрямків переробки та використання практично лише за ресурсними ознаками [146].

Таким чином, середовище пошуку оптимальних економіко-екологічних рішень та відповідних пріоритетів набуває досить чіткі контури. Воно охоплює, перш за все, відходи I-IV класу токсичності, хоча, до цієї сфери і слід було б підключити окремі категорії найбільш небезпечних відходів, які за сучасним уявленням є малотоксичними.

Цей комплекс технологічних, економічних і екологічних чинників та цінність готівки у відходах ресурсних компонентів є, на наш погляд, об'єктом першочергової уваги та аналізу. Нижче ми наводимо результати дослідження кількісних показників щодо найбільш токсичних ресурсоцінних відходів у досліджуваному регіоні (табл. 3.7).

У регіоні на 1.07.06 року в різних сховищах накопичилось:

- відходів 1 класу (гальванічні шлами, непридатні або заборонені пестициди) – 1384,391т.;

- відходів 2 класу (нафтошлами, відходи сурьми, арсену) – 355,395т.;

- відходів 3 класу (нафтошлами, осади станції нейтралізації) 10948,065т.;

- відходів 4 класу (золівідвали та хвости збагачувальних фабрик)  
- 40,8 млн.т.

Для утилізації ртутьутримуючих відходів (відпрацьовані ртутні лампи та прилади) побудований і прийнятий до

експлуатації у 1998 р. комплекс для демеркуризації ртутьутримуючих ламп та обладнання, який належить до науково-виробничої фірми «Екоцентр». Цією ж фірмою утворена експериментальне устаткування для омоноличення відходів у жужелелужні бетони [154].

Таблиця 3.7.

Динаміка утворення, використання та знешкодження відходів у Кіровоградському регіоні.

Роки	Утворилося відходів на підприємствах за рік, тис. т.	Рух відходів за звітний період, тис. т				Кількість підприємств, по яким визначалися показники поводження з відходами, шт.
		Використано	Знешкоджено	Продано	Разом	
1	2	3	4	5	6	7
1995	147,376	1,673	0,007	3,913	5,557	63
1996	96,778	0,706	0,086	2,781	3,401	64
1997	179,059	0,726	0,002	0,525	1,253	76
1998	1300,110	6,874	0,073	34,894	41,841	78
1999	996,521	9,831	0,001	0,130	9,962	78
2000	1161,275	0,376	0,936	0,290	1,602	79
2001	952,796	11,583	0,016	0,064	11,663	89
2002	919,273	12,468	7,071	0,652	20,191	122
2003	512,159	0,780	-	0,809	1,589	223
2004	591,175	1,351	0,937	0,459	2,747	78
2005	915,280	10,835	0,071	0,078	10,982	175
2006	938,144	7,275	2,027	0,507	10,809	89
2007	789,219	6,835	2,056	0,470	9,461	149

На території м. Світловодська та Світловодського району виявлені декілька місць розміщення безгосподарських відходів. До цих місць не є обмеженим доступ, в зв'язку з чим населення проводить їх розкопки з метою вилучення лому та відходів чорних і кольорових металів. До складу відходів входять отруйні речовини, які породжують забруднення навколишнього середовища і негативно впливають на здоров'я людей.

Основними чинниками, які впливають на екологічну ситуацію у техногенній сфері, є:

- скиди забруднюючих речовин на поверхневі водні об'єкти; викиди забруднюючих речовин в атмосферу;
- використання промисловими підприємствами у технологічних процесах небезпечних речовин;
- зберігання промислових відходів на території підприємств.

Внаслідок економічної кризи, яка призвела до значного зниження обсягів виробництва у більшості підприємств області, показники забруднення навколишнього середовища зменшилися.

На території Кіровоградської області розміщені об'єкти уранодобувної, харчової, машинобудівної, енергетичної промисловості та підприємства агропромислового комплексу. На цих підприємствах використовуються небезпечні речовини у відповідності з Переліком щодо постанови КМУ від 20.06.1998 р. № 440 і утворюються промислові та побутові відходи.

Об'єкти уранодобувної промисловості – це три родовища уранової руди – Новокостянтинівське, Інгульське та Смолинське. Добування руди ведеться на Інгульській та Смолинській шахтах Східного гірничо-збагачувального комбінату (ГЗК). Новокостянтинівська шахта законсервована.

На території області зафіксовано виділення радону та його продуктів розпаду (радон-222), особливо у центральній частині області, яка розміщена на масиві гірських порід гранитоїдного складу. Більша кількість радону вивільнюється при видобуванні урану, який несприятливо впливає на клімат регіону та здоров'я людей.

Фонове гама-випромінювання у області складає від 10 до 18мкр/год., а у м. Кіровограді – 9-15мкр/год.



Однією із актуальних та найбільш болючих проблем охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів була і залишається проблема фінансування природоохоронних заходів на промислових виробництвах, яка вкрай обмежена, частково проводиться з фонду охорони навколишнього природного середовища.

Складовою частиною заходів щодо забезпечення екологічної безпеки і попередженню негативного впливу антропогенної діяльності на довкілля є проведення державної екологічної експертизи у відповідності з вимогами Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» і «Про екологічну експертизу» [71, 73].

Слід відзначити, що залишаються невирішеними окремі питання щодо забезпечення екологічної безпеки. У регіоні виділяються низка територій з конфліктними екологічними ситуаціями.

В першу чергу це стосується впливів на довкілля об'єктів комунального господарства, уранодобувних підприємств, окремих промислових та сільськогосподарських підприємств [154].

Спостерігається тенденція щодо зменшення чисельності та матеріальної забезпеченості природоохоронних підрозділів підприємств, ліквідації заводських лабораторій.

Через високу зношеність природоохоронних фондів, незабезпеченість природоохоронних заходів належним фінансовим забезпеченням на низці комунальних та промислових підприємств не виключні виникнення аварійних ситуацій. Дані питання вимагали свого вирішення у 2004-2007 рр.

Говорячи про проблеми утилізації відходів, слід підкреслити, що накопичення великої їх кількості потребує значних витрат на їх знищення, поховання та збільшення площі щодо їх схову [162].

Передусім, треба відмітити, що заводські промислові тверді відходи, урахуваючи специфіку та технологію переробки, можна розділити на дві категорії відходів: відходи основних та відходи допоміжних виробництв.

Для вирішення такої складної проблеми, як ліквідація відходів, необхідне будівництво відходопереробних заводів,

впровадження ефективних технологій утилізації, спалювання, виготовлення з відходів корисних продуктів. Виникає необхідність рекультивації звалищ та використання земель для інших цілей[53].

При цьому, відзначимо, що підвищення ефективності зниження обсягів викидів та скидів, тобто відходів, при інших рівних умовах пов'язане із значним зростанням витрат. Причому, чим вище ефективність придушення викиду, скиду, тим більше будуть питомі затрати на уловлення додаткової маси забруднень.

Наприклад, починаючи зі ступеню газоочищення рівного приблизно 90% ріст затрат відбувається у геометричній прогресії.

А тому, основна проблема визначення затрат на зниження обсягів, скидів, утилізацію відходів полягає у моделюванні залежності «витрати-викиди» [127]. Принципові особливості вирішення даного завдання наступні:

1. Нині практично відсутні систематизовані дані про затрати на зменшення викидів та скидів.

2. Використання однієї і тієї ж технології у різних галузях промисловості має суттєві відмінності щодо показника питомих затрат.

3. Суттєвий вплив на величину питомих затрат спричиняють низка чинників нетехнологічного змісту: коефіцієнт завантаження очисних споруд, різна структура шкідливих викидів, режим роботи основного технологічного обладнання, потужність технологічних установок тощо [109].

Складність реалізації підходу міститься у визначеності, перш за все, параметру «затрати». Тут слід відмітити практичну відсутність на Україні статистично значущого набору технологічних та організаційно-технічних заходів щодо придушення викидів, та, відповідно, фактичних значень параметрів «викиди» і «затрати».

З урахуванням викладеного завдання розробки залежності затрат від ефективності придушення викидів може реально розглядатися як прогнозована і базуватися на наступних посиленнях:

1. Як вихідна інформація при побудові залежності «емісія-затрати» мають бути прийняті дані за закордонними

технологіями щодо придушення викидів. При цьому можна вважати, що сам характер залежності буде визначений одно значно. Проблема адаптації такої залежності щодо умов України зводиться до визначення параметру «затрати».

Залежність «затрати-викиди» пропонується подати у вигляді «питомі затрати-ступінь придушення викидів». Такий підхід можна вважати до певної ступені змушеним. Залежність дозволяє агрегувати у собі різні види технологій придушення викидів від зміни ступені їх уловлення. Крім того, при такому вигляді залежності вдається уявити зміну параметру «затрати» у відносних одиницях. При впровадженні технологій щодо придушення особливу увагу слід приділяти капітальним вкладам. Поточні при цьому затрати при вирішенні завдань подібного класу можна приймати у відсотках від капіталовкладень.

2. В умовах перехідного періоду в економіці України доцільно параметр «затрати» подати у вигляді відносних одиниць. При цьому визначається базове значення питомих затрат, а поточні значення – як похідні цього показника на індекс відносного росту затрат. Такий підхід звільняє від постійного перерахунку усієї шкали параметру «затрати» і міститься у періодичній індексації базового значення питомих затрат.

Для визначення затрат по зменшенню обсягів скидів забруднюючих речовин у водні джерела по окремим промисловим підприємствам розглядуваного регіону ми пропонуємо наступний алгоритм [164]:

1. Визначаються кількісні та якісні показники скидних забруднювачів у водні джерела.

2. Обґрунтовується необхідний обсяг зниження скидів, який потребує для доведення екологічного стану оцінюваного об'єкту щодо вимог стандартів якості водневих джерел та норм екологічної безпеки промислових підприємств[5, 98].

3. Підбираються необхідні очисні споруди через відповідні технічні показники і визначається відновна вартість очисного обладнання, яка відповідає вартості однієї споруди або вартості їм будівельного об'єму, яка потім індексується у фактичні ціни на момент оцінки.

Аналіз вітчизняних та закордонних джерел [41, 44, 104, 108, 133, 177, 187, 190] свідчить, що наслідки розміщення твердих відходів у навколишньому середовищі, а також їх економічна оцінка як складова частина усього комплексу несприятливих чинників, які впливають на ринкову вартість об'єктів оцінки нині найменше вивчені [117].

Платіж же за розміщення відходів у навколишнє середовище  $\Pi_{pv}$  визначається по відомій формулі:

$$\Pi_{pv} = H_{bi} \cdot M_{li} + (K_n \cdot H_{bi} \cdot M_{ni}) \cdot K_m \cdot K_o \cdot K_{ind} \quad (3.18)$$

де  $H_{bi}$  – базовий норматив сплати за розміщення 1 т відходів і-го виду у межах ліміту (у відповідності з дозволами на розміщення), грн/т;

$M_{li}$  – річна маса відходів і-го виду у межах ліміту грн/т;

$K_n$  – коефіцієнт кратності плати за надлімітне розміщення відходів у навколишнє природне середовище;

$M_{ni}$  – маса надлімітного розміщення відходів і-го виду, т;

$K_m$  – коефіцієнт, який ураховує розташування місця (зони) розміщення відходів (табл. 3.8);

$K_o$  – коефіцієнт, який ураховує характер обладнання місця розміщення відходів (табл. 3.9);

$K_{ind}$  – коефіцієнт індексації [125].

Таблиця 3.8

Значення коефіцієнту розміщення місця (зони) відходів.

Місце (зона) розміщення відходів	$K_m$
В адміністративних межах населених пунктів або на відстані не менше 3км. від них	3,0
За межами населених пунктів (на відстані більше 3км.)	1,0

Таблиця 3.9

Значення коефіцієнту обладнання місця розміщення відходів.

Характер обладнання місця розміщення відходів	$K_0$
Спеціально створені місця складання (полігони) які забезпечують захист атмосферного повітря та водневих джерел від забруднення	1,0
Звалища, які не забезпечують певного виключення забруднення атмосферного повітря водневих джерел	3,0
Місця неорганізованого складання відходів (без відповідного дозволу).	10,0

При проведенні заходів щодо знешкодження ґрунтів від шкідливих промислових відходів та шлаків рекомендується користуватися даними табл. 3.10.

Найбільш раціональною у економічному відношенні є утилізація твердих промислових відходів та шлаків. Відходи повинні знешкоджуватися шляхом спалювання та поховання на спеціальних водонепроникних площах (полігонах) і у шламосховищах, вибір території для яких узгоджується через місцеві установи санітарно-епідеміологічні служби [148].

Конструктивне та функціональне вирішення проектної споруди базується на концепції надійного схову шкідливих та радіоактивних відходів.

Таблиця 3.10

## Класифікація відходів та способи їх знешкодження.

Групи	Види відходів	Галузь промисловості	Вплив на навколишнє середовище	Знешкодження, раціональне використання
1	Відходи, які утримують частки піску, породи та інші механічні домішки	Металообробна, металургійна, вугільна, паперова, ТЕЦ	Змінюють структуру, фізико-хімічні властивості та механічний склад ґрунту.	Будівництво доріг, засипка котлованів та відпрацьованих кар'єрів після знешкодження.
2	Відходи, які утримують мікро та макроелементи	Рудо- та вугілля-добування, шкіряні заводи	Хімічні сполуки в окремих випадках – збудники інфекційних захворювань.	Як мікродобрива, вдруге можуть бути перероблені з утилізацією корисних копалин. Пінами шкіряних заводів утилізації не підлягають.
3	Відходи, які утворюються в результаті нейтралізації та очистки стічних вод, кубові залишки	Машинобудівні заводи, підприємства хімічної промисловості	Солі важких металів, ціаніди, луги кислоти, токсичні органічні та неорганічні сполуки, збудники інфекційних захворювань.	Утилізації не підлягають. Після заповнення шламонакопичувачів відходи мають бути засипані, утрамбовані.
4	Відходи, які утримують органічні сполуки рослинного та тваринного походження.	Цукрові, крохмало-паточні, спиртові та інші заводи.	Легкозагніваючі органічні сполуки.	Утилізації не підлягають. Після засипання можна використати під промислове будівництво.

При обґрунтуванні розмірів затрат на охорону навколишнього середовища, пов'язаних через складання твердих відходів, принципове значення має місце-розміщення територій, які використовують для цих цілей. Тут можна виділити два (окремих) поодиноких випадку:

–по-перше, знешкодження і складання відходів здійснюється на території промислового майданчику самого підприємства або на земельних ділянках, які закріплені за ним;

–по-друге, місце для схову (складання) відходів розміщене на землях, які по балансу міської території не відносяться до промислової зони, але розміщені у межах міста або на загальноміських звалищах.

У першому випадку мають місце затрати, які пов'язані з підготовкою, транспортуванням, складанням та зберіганням відходів, у другому випадку, ці затрати мають бути збільшені на розмір орендної сплати за користування міськими територіями [53].

Слід урахувати, що деякі тверді відходи можуть використовуватись як будівельний компонент. У цьому випадку, необхідно керуватися даними таблицями 3.11, які складені на основі даних вартості твердих відходів, які використовуються як будівельні матеріали, вартість яких у деякій мірі відрізняється від затрат на їх складання та зберігання [150].

Таблиця 3.11

Вартість відходів, які використовуються як будівельний матеріал

№ п/п	Найменування відходів, які використовуються у будівництві	Проіндексована вартість на IV квартал 2007р., грн/м <sup>3</sup>
1	Кар'єрно-піщана суміш	47,05
2	Щебінь	29,67
3	Гравій	24,89
4	Пісок	22,78
5	Камінь бутовий	23,57
6	Вапняно-цементна суміш	109,60грн/т

Загальновідомо, що диференціація хімічних речовин на класи щодо небезпечності (токсичності), які подані у таблиці 3.12, здійснюється при сукупності різних токсикометричних показників, які характеризують ступінь небезпечності твердих відходів [146].

Таблиця 3.12

Клас токсичності та ступінь небезпечності твердих відходів

Клас токсичності	Ступінь небезпечності відходів
I	Надзвичайно небезпечні
II	Дуже небезпечні
III	Помірно небезпечні
IV	Малонебезпечні
	Інертні Нетоксичні відходи гірничодобувної промисловості

Моделювання залежності затрат, пов'язаних через розміщення твердих відходів, від класу токсичності, уявляється скрутним у тому розумінні, що у теперішній час загальноприйнятих методів встановлення коефіцієнтів відносної токсичності твердих відходів не існує, однак, необхідно відмітити, що дані затрати знаходяться в залежності від багатьох параметричних показників і в загальному вигляді можуть описуватися як функції [62]:

$$З_{м.в.} = f(M_{м.п.} \cdot M_{м.т.} \cdot S_{м.п.} \cdot S_{м.т.} \cdot П_{т.п.} \cdot П_{м.т.} \cdot A_{неб} \cdot K_{м.с.} \cdot K_{хс})$$

де  $M_{м.п.}$ ,  $M_{м.т.}$  – маса відходу, яка складена відповідно на території підприємства і міської території;

$S_{м.п.}$ ,  $S_{м.т.}$  – площа складання відходів відповідно на території підприємства та міської території;

$П_{м.п.}$ ,  $П_{м.т.}$  – платежі за складання відходів відповідно на території підприємства та землях, які підвідомчі місцевим Радам;

$A_{неб}$  – клас небезпечності складених відходів;

$K_{м.с.}$ ,  $K_{хс.}$  – коефіцієнти, які ураховують відповідно розміщення місця складання і характер складання. Повинні



встановлюватися експертним шляхом, виходячи з принципу достатності та місцевих екологічних та економічних особливостей.

Крім того, згідно з даною формулою необхідно урахувати регіональні та галузеві особливості оцінюючих об'єктів, причому регіональні поправкові коефіцієнти слід розглядати як динамічні показники, щодо змінювань яких впливає низка чинників: вартість будівельно-монтажних робіт, вартість будівельних матеріалів, рівень заробітної плати тощо. При стабільних економічних умовах, на нашу думку, їх значення може розраховуватися один раз на рік [півріччя], в умовах нестабільної економічної ситуації – не рідше одного разу на квартал.

Говорячи про оцінку економічної ефективності використання твердих відходів виробництва та споживання, народногосподарський економічний ефект щодо використання відходів представляє собою сумарну економію приведених затрат щодо виготовлення продукції на основі заміни первинної сировини відходами і розраховується на річний обсяг виробництва цієї продукції.

Загальний економічний ефект, як загальна (абсолютна) економічна ефективність використання відходів на всіх стадіях їх утилізації, а також при оцінці результатів виконання заходів, визначається за формулами:

а) по народному господарству у цілому [77]:

$$E_{a.n.ч.} = \frac{E_{н.ч.}}{\sum_{j=1}^m 3_j \cdot A_o + \Delta 3_2 A_2}, \quad (3.19)$$

де  $\sum_{j=1}^m 3_j$  – сумарні приведені затрати на збір та підготовку відходів до реалізації на підприємствах, грн.;

$\Delta 3_2$  – приріст (скорочення) приведених затрат у підприємстві – споживачів матеріалів, напівфабрикатів та виробів, які виготовлені з відходів, грн.;

$A_o$  – річний обсяг конкурентного виду продукції, виготовленої через відходи.

б) за галузями народного господарства [164]:

$$E_{a.n.ч.} = \frac{V_{np} + \Delta V_{спож}}{K_j A_o + \Delta K_2 A_2}, \quad (3.20)$$

де  $V_{np}$  – річний обсяг прибутку підприємства при виробництві та реалізації продукції через відходи, грн.;

$\Delta K_{спож}$  – річний обсяг приросту прибутку підприємств-споживачів матеріалів, напівфабрикатів, виробів, які виготовлені через відходи, грн.;

$K_1$  – питомі капітальні вкладення у виробничі фонди щодо переробки відходів у конкретний вид продукції з розрахунку на обсяг її випуску, грн.;

$\Delta K_2$  – приріст (скорочення) капітальних затрат у підприємствах-споживачах матеріалів, виробів, виготовлених через відходи, грн.;

в) за об'єднаннями, підприємствами [177]:

$$E_{a.з.} = \frac{\Delta \Pi}{\sum_{j=1}^m \Delta K_j}, \quad (3.21)$$

де  $\Delta \Pi$  – приріст прибутку за рахунок реалізації вторинної сировини або за рахунок її використання для виробництва продукції на конкретному підприємстві, грн.;

$\sum_{j=1}^m K_j$  – сумарні капіталовкладення у виробничі фонди

за кожним переділом збору, заготівки, обробки та переробки відходів у конкретний вид продукції, грн.

Слід при цьому відмітити, що, у цілому, вирішення проблеми токсичних відходів практично завжди стоїть перед вибором:

а) знайти способи та шляхи безпечного поховання або локалізації (для обмеження негативного впливу);

б) використовуючи певні переробні технології, необхідно знизити відходи і тим самим забезпечити можливість

безпечного їх вилучення або ж використання у подальшому для виробничих та інших потреб.

Другий варіант, у свою чергу, має наступні шляхи:

а) переробка з метою знищення та вилучення;

б) переробка з метою видобування корисних компонентів або корисного застосування за одночасним досягненням ефекту зниження.

Цей вибір, який визначається комплексом технологічних та економічних чинників і цінністю наявності у відходах ресурсних компонентів і є об'єктом першочергової уваги та аналізу.

Отже, для відходів, як матеріальної субстанції, характерним є те, що на сучасному рівні розвитку суспільного виробництва та технологій, їм технічно складно і не завжди економічно вигідно надавати споживчі якості. Значною мірою вказана ситуація визначається складністю та неоднорідністю проблем переробки відходів, однак не меншою мірою є результатом недостатньої уваги щодо постановки та проведення комплексу відповідних досліджень. Економічна невідповідність, як правило, оманлива, оскільки має своєю першоосновою недооцінку, по-перше, економічних наслідків скиду небезпечних відходів у навколишнє середовище, а по-друге, довгострокових наслідків виснаження або відпрацювання кращої частини не відтворюваних природних ресурсів.

Характерною особливістю української промисловості була спрямованість на екстенсивний розвиток металургійної, хімічної, вугільної, гірничодобувної галузей. Використання недосконалих технологій та їх націленість на багатокомпонентний спосіб переробки супроводжувалися значними втратами цінної сировини і стали причиною кризового екологічного стану цілих регіонів. Таким чином, завдання структурної перебудови національної економіки, які стоять перед Україною на сучасному етапі, збігаються через завдання всебічної мобілізації вторинного ресурсного потенціалу, поєднуючи їх з екологічними ведучими напрямками.

З позицій концепції екологічного ризику, яка знаходиться в основі сучасної екологічної політики, обґрунтування конкретних ведучих напрямків має бути виходити із кількісної оцінки негативного впливу тих чи інших

відходів (зокрема з важкими металами), причому як індивідуально, так і у сукупності небезпечних впливів. Враховуючи певну недосконалість класифікації відходів за ступеням їх небезпечності (токсичності), необхідні додаткові токсикологічні дослідження та відповідна екологічна експертиза, а за підсумками – ранжирування відходів принаймні безпеки для навколишнього середовища як основу визначення у подальшому ресурсно-екологічних пріоритетів [134].

Завдання науково-технічного забезпечення розширення вторинного ресурсокористування значною мірою переорієнтуються на галузевий та заводський рівень. На державному рівні має бути здійснюватись пріоритетне фінансування фундаментальних досліджень, програмне забезпечення науково-дослідницьких та впроваджуваних робіт, створення центрального та регіональних ресурсно-технологічних банків даних, експертних інформаційно-аналітичних систем тощо. Важливе значення у прискореному вирішенню проблеми відходів належить розробці та прийняттю системи законодавчих і адміністративних актів [174].

З урахуванням широкого міжгалузевого, державного характеру проблеми доцільним є створення у цій сфері окремої програми та підсилення організаційної і координаційної роботи, зокрема, з боку Національної Академії наук України. Виходячи із наявності в активі низки академічних та галузевих науково-дослідницьких інститутів, а також значного масиву технологічних доробок у сфері використання вторинних ресурсів, важливо у найближчі роки прискорити їх апробацію та практичне упровадження.

Проблема переробки промислових відходів для нашої країни є дуже актуальною. Через недосконалість виробничих процесів та не вирішення проблем щодо побутових відходів на Україні накопичилось їх у величезній кількості. Причому дуже часто потрапляє досить цінна, з точки зору закордонних виробників, сировина.

У цій сфері можуть працювати підприємства усіх форм власності та різних розмірів. При цьому проблему можна розподілити на три різних напрямки: переробка промислових відходів, переробка побутових відходів, ліквідація та поховання небезпечних токсичних відходів.

Навіть при найдосконаліших технологіях неможливо здійснювати виробництво повністю без відходів. Не так давно підприємства були заклопотані тільки процесом виробництва, але їм було абсолютно однаково, що відбувається з тими відходами, які вони скидають, та з продукцією, яку вони випускають (рис. 3.8.).

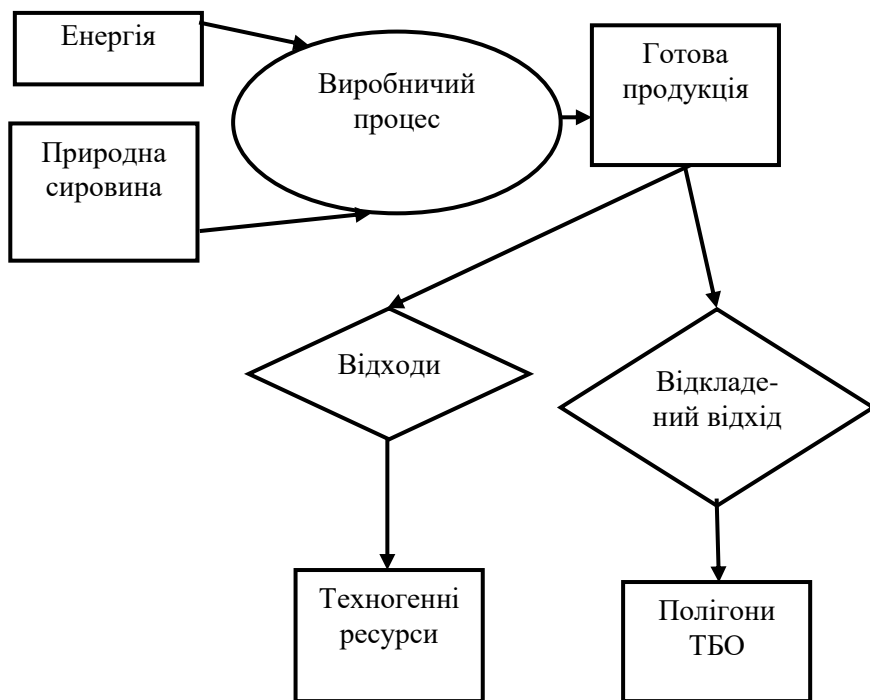


Рис. 3.8. Підприємство без виробничого рециклінгу

Можна приводити утилізацію промислових відходів за наступними напрямками:

- теперішнє використання «свіжих» відходів у виробничому циклі, тобто «внутрішній» або «виробничий» рециклінг. У даному випадку ефектом буде зниження споживання первинних матеріалів на даному виробництві,

зниження собівартості продукції та викидів у природне середовище (рис. 3.9.);

- використання «свіжих» відходів на підприємствах інших галузей промисловості – перша частина глобального рециклінгу. Ефектом буде аналогічно першому, але при цьому виграє комплекс підприємств (див. рис.3.10);

- використання «відкладених» відходів (які створені у попередні періоди) – повний варіант «глобального» рециклінгу. Через такий підхід виграє держава у цілому.

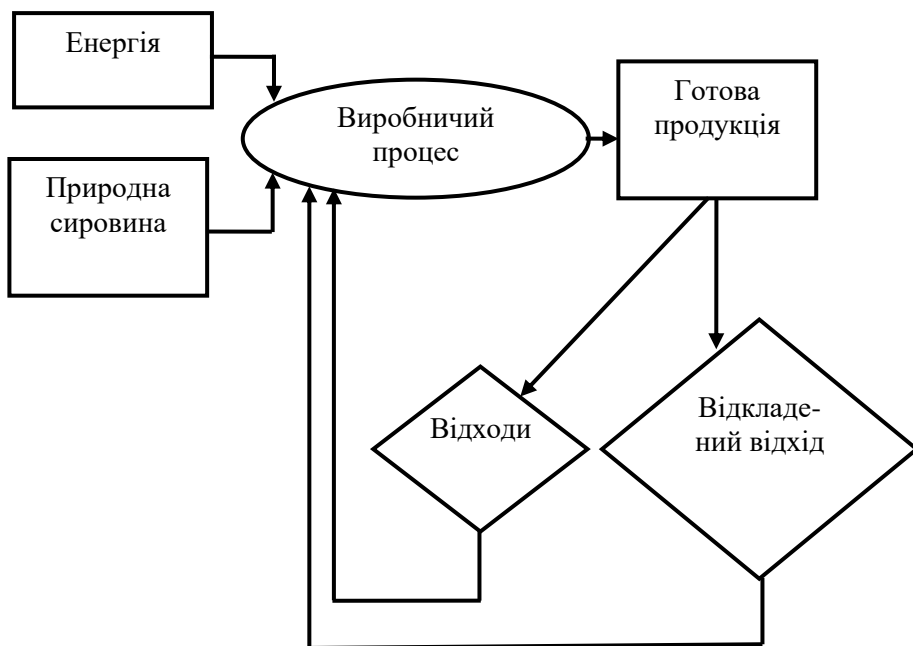


Рис.3.9. Підприємство з виробничим рециклінгом

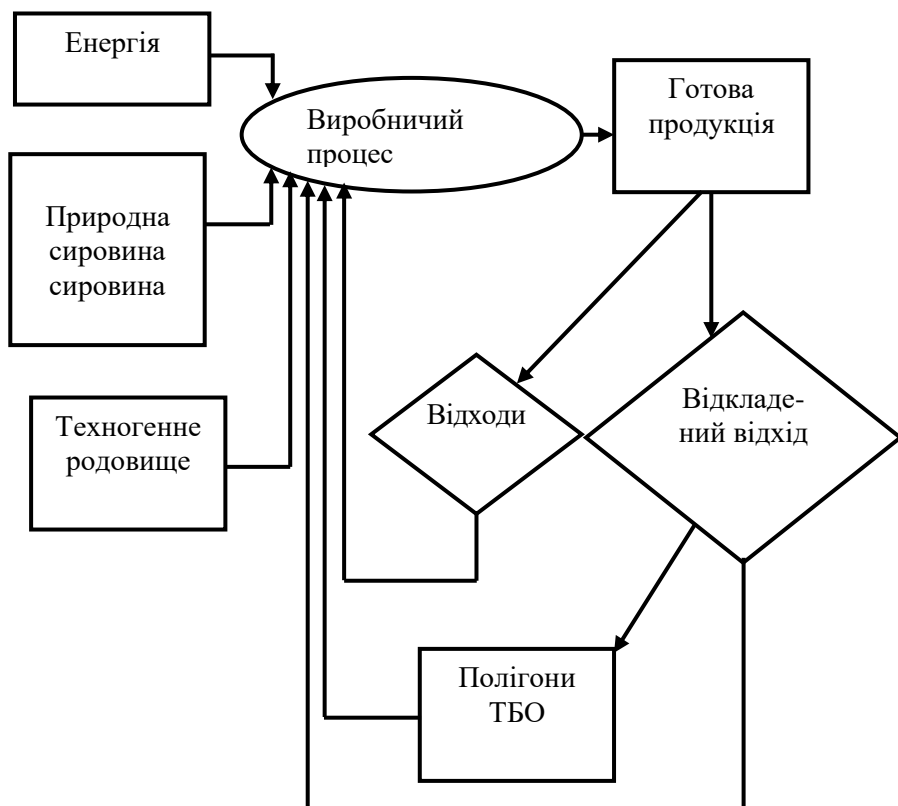


Рис.3.10. Тотальний рециклінг

Термін «рециклінг» відповідає відомим нам поняттям «використання вторинної сировини», «цикл повернення», «вторинні процеси». Він якби узагальнює ці поняття.

Виробничий рециклінг – це використання у виробничому процесі власних відходів, або, відомі нам, безвідходні виробництва. Однак, світовий досвід показує, що 70% усіх створюваних техногенних відходів не можуть бути перероблені на виробляючих їх підприємствах. Це відноситься щодо підприємств енергетики, транспорту, машинобудування. При

цьому невирішеною залишається проблема «відкладених» відходів, тобто тих, які накопичилися за попередні роки та десятиріччя. А тому концепція виробничого рециклінгу переростає у глобальний рециклінг, який зможе вирішити проблему координації дій та переміщення різних видів відходів щодо галузей і по країні у цілому.

Проте відсутність у більшості підприємств інтересу щодо пошуку нових джерел сировини, таких як відходи інших фірм, а також відсутність у нашій країні ринку відходів є основним гальмом щодо розвитку цього напрямку. А тому перспективи розвитку цього напрямку пов'язані з поступовим переосмисленням виробничої діяльності та переходом до більш удосконалених та менш затратних способів виробництва.

### **3.7. Заходи з забезпечення екологічної безпеки**

Ми вважаємо, що для забезпечення екологічної безпеки має бути реалізована наступна система заходів.

1. Вирішення економіко-екологічних проблем має бути поставлене на глибоко науковій та вельми продуманій основі управління оздоровлення навколишнього середовища за одночасною оцінкою рівня впливу забруднень на ґрунт, повітря та воду. При цьому науково методично правильним буде підхід, який базується на такій концепції: скорочення забруднення повітря і води з урахуванням можливості зростання обсягів твердих відходів. До того ж результати природоохоронних заходів оцінюються за величиною запобіжного збитку.

2. Баланс рівноваги у державі та його поступовий розвиток мають бути забезпечені лише при умові активізації регіональних особливостей, регіональної політики розширення прав та обов'язків регіонів. Досліджений нами регіон є проблемним, бо у нього мають місце порушення дій закономірностей регіональних відтворювальних процесів і механізмів управління ними, як гарантів його сталого розвитку. Умовою його є передбачення соціальних, економічних та екологічних процесів.

3. Упровадження дієвої регіональної політики сталого розвитку дозволяє здійснити трансформаційні зміни в економіці,



подолати кризу, суттєво покращити окремі кризові явища та системно вирішувати завдання сталого розвитку регіону.

Отже, концептуальна модель регіональної політики повинна передбачувати відповідний набір важелів і регуляторів розвитку в залежності від рівня розвитку регіону.

4. Вітчизняна нормативна економічна база охорони довкілля на відміну від закордонної знаходиться у незадовільному стані через неефективне екологічне інвестування регіону, яке не відповідає належному періоду окупності та не відображає реального терміну необхідності оновлення основних фондів.

5. Комплексне вирішення нагальних екологічних, економічних та соціальних проблем можливе за умов екологізації усієї економічної політики держави. Утворення та удосконалення екологічно чистого підприємства є одним із заходів, який сприяє об'єднанню усіх трьох вказаних цілей. Основним призначенням екологічно чистого підприємства є виробництво ефективних товарів та послуг екологічної спрямованості. Критерієм екологічно чистого підприємства є не його розмір (потужність), а способи вилучення виробничих відходів.

6. Розвиток даного виду підприємства є відображенням як глибокої стурбованості передового суспільства перед зростанням екологічної кризи, так і розумінням економічної користі через зниження забруднення і споживання ресурсів. Наповнення сучасного ринку екологічно чистими товарами та боротьба з техногенним забрудненням стали життєво важливими умовами сталого розвитку світової цивілізації. Це один із найважливіших шляхів щодо підвищення ефективності використання природних ресурсів за збереження довкілля; кінцевою метою має бути вигідність через скорочення кількості ресурсів, які приходять в економічну систему і залишають її.

7. Ключовим чинником економічної оцінки ефективності ресурсозбереження має бути величина комплексного еколого-економічного ефекту, складовими якого мають бути: ефект запобігання економічним збиткам і від впливу на людину та довкілля на стадіях виробництва (відтворення) самого ресурсу або засобів, необхідних для його отримання чи після реалізаційної утилізації; ефект запобігання еколого-економічним

збиткам від можливих надзвичайних ситуацій, процесів виробництва або утилізації продуктів; ефект викликаний феноменом замикаючих витрат; ефект вивільнення від необхідності створення допоміжної інфраструктури; зовнішньоекономічні ефекти; ефекти додаткового потенціалу економічного зростання.

8. Аналіз проблем, який пов'язаний з розміщенням нових потенційно небезпечних об'єктів, свідчить про те, що шлях підвищення екологічної безпеки полягає в єдності оцінок ступені уразливості навколишнього природного середовища та можливих наслідків надзвичайних подій. Проблему безпеки населення необхідно вирішувати шляхом удосконалення технології проектування, будівництва та функціонування потенційно небезпечного об'єкту.

9. У вирішенні проблеми відходів виступає перегляд низки сформованих уявлень та концепцій, з чим зв'язано формування нової системи економіко-екологічних пріоритетів. Для відходів, як матеріальної субстанції, характерним є те, що на сучасному рівні розвитку суспільного виробництва та технологій їм технічно складно і не завжди економічно вигідно надавати споживчі якості. Вирішення проблеми відходів – це процес багатофакторного аналізу, складність якого обумовлюється не кількістю чинників, а їх недостатньою визначеністю у просторі і часу. Значною мірою вказана ситуація визначається складністю та неоднорідністю проблем переробки, нейтралізації та утилізації відходів, однак в не меншій мірі є результатом недостатньої уваги щодо ставлення та проведення комплексу відповідних досліджень. Важливе значення у прискореному вирішенні проблем відходів підлягає детальній розробці та прийняттю законодавчих та адміністративних актів.

10. Успішному вирішенню самих актуальних і самих болючих економіко-екологічних проблем у промисловості повинна бути нагальна та стабільна політика щодо фінансового забезпечення природоохоронних заходів і природокористування, яка зараз до краю обмежена, частково проводиться із фонду охорони навколишнього середовища.

## РОЗДІЛ 4

### ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ

#### 4.1. Удосконалення системи екологічного менеджменту промислових підприємств

Економіка перехідного періоду в Україні характеризується базовими рисами, пов'язаними з формуванням власного народногосподарського комплексу, переходом на ринково-адміністративний механізм господарювання, глибокою економічною кризою. Така ситуація не змогла не вплинути на природокористування та природоохорону. Передусім, розробку та здійснення власної природоохоронної політики Україна почала в умовах недосконалого (а по багатьом проблемам і відсутності) законодавства, недостатньої ролі і політичного впливу природоохоронних інституцій, дуже низького рівня поінформованості населення у сфері екологічних проблем, слабких практичних управлінських навиків у природоохороні, загальному недоліку матеріально-фінансових ресурсів. У складних фінансових умовах формування оптимальної структури управління щодо урегулювання економіко-екологічних процесів йде занадто складно і не відповідає потребам оптимізації природокористування. Ці особливості були найбільш важливими з точки зору впливу в умовах перехідного періоду на можливості екологізації економіки [146].

Як свідчить практика, екологічний менеджмент повинен існувати завжди, але в залежності від впливу на навколишнє середовище та відповідно предмету його завдань, він може здійснюватись у спеціалізованій системі управління, як одна з функцій того чи іншого елемента системи, а також може виділятися як окрема функція загальної системи управління в рамках господарських суб'єктів. Загальне управління природокористуванням та природоохоронною діяльністю передбачає реалізацію його вимог та принципів на рівні окремих підприємств. Перетворенням у життя норм природокористування та природоохорони можуть займатися керівні органи господарюючих суб'єктів, але на великих підприємствах-

забруднювачах навколишнього середовища або активних споживачах природних ресурсів можливе і навіть необхідне виділення спеціалізованого екологічного менеджменту.

Необхідно погодитись з фахівцями, які вважають, що екологічний менеджмент на рівні окремих підприємств спрямований на вирішення двох взаємопов'язаних завдань. Головним з них є управлінсько-організаційна діяльність щодо дотримання цим підприємством певних параметрів його впливу на довкілля та підтримку його відповідної якості [104].

Але виконання першого завдання екологічного менеджменту буде вступати у протиріччя з іншими функціями менеджменту підприємства, оскільки не передбачає порівняння затрат і результатів. А тому, другим завданням екологічного менеджменту є вибір варіантів, за яких затрати підприємством на охорону природи будуть мінімізовані. Як свідчить світовий досвід, для господарських суб'єктів важливим є зменшення затрат на охорону природи, а тому цей напрямок діяльності є одним із основних завдань екологічного менеджменту.

Екологічний менеджмент у Кіровоградському регіоні на потужних підприємствах здійснюється спеціалізованим структурним підрозділом у взаємодії з іншими службами підприємств. Зрозуміло, що при наявності таких служб у будь-якому випадку спеціалізовані структури обов'язково контактують і узгоджують діяльність, наприклад, з фінансовими службами, технологічними відділами тощо. Так, наприклад, економічні служби на підприємствах обов'язково ураховують екологічні наслідки діяльності підприємства, хоча б з точки зору зниження затрат на платежі за спеціальне використання природних ресурсів та забруднення. Екологічний менеджмент на підприємствах даного досліджуваного регіону бере участь в обґрунтуванні природоохоронних платежів, здійснює контроль за технологічними процесами з метою визначення їх відповідності природоохоронним нормам, визначає шляхи зниження ресурсо- і енергоспоживання, створення маловідходних та безвідходних технологій, планує проведення природоохоронних заходів на підприємстві.

Слід відзначити, що до цього часу існує безпосереднє користування природними ресурсами та правами власності виробництва у плані володіння і розпорядження. До цього часу

закріплення природних ресурсів за підприємствами здійснюється у формі «права користування», які розраховуються і відбиваються у розділі бухгалтерського балансу «Облік нематеріальних активів».

Для удосконалення екологічного менеджменту необхідно законодавче визначитися з власністю на природні ресурси і чітко регламентувати права привласнення, користування та розпорядження елементами природних систем.

Надзвичайно важливим є кадрове забезпечення екологічного менеджменту. Як правило, на сьогодні ці служби включають у собі фахівців різних спеціальностей, які відповідають за окремі напрямки природоохорони на підприємстві. Слід узгодитися з практиками та науковими співпрацівниками, які вважають, що створені на заводах та підприємствах головним електрикам або головним інженерам відділи охорони природи, не дають високих результатів у запобіганні забрудненню та марнотратності природних ресурсів. У цьому контексті важливим є чітке функціональне підпорядкування природоохоронних служб. Дехто із фахівців вважає, що вони повинні підлягати першим особам (директорам), які володіють можливістю ухвалювати рішення. А тому вплив природоохоронних служб на діяльність підприємства буде великим і відповідно ефективним. Але тут є присутньою певна небезпечність. Як свідчить практика, той же директор буде підтримувати працівників служб природоохорони лише тоді, коли це буде йому вигідним. З іншого боку, служби природоохорони не можуть бути підпорядковані стороннім особам та організаціям; інша справа, коли вони будуть зобов'язані беззаперечно виконувати законодавчі та нормативні акти щодо природоохорони, то у таких випадках підпорядкованість першим особам підприємства буде цілком логічною та виправдуваною. А тому постає очевидним, що розвиток природоохоронного менеджменту можливий лише при створенні дійової системи стимулів природоохорони на державному та регіональному рівнях[145].

В сучасних умовах функції екологічного менеджменту розширюються. Перехід до ринкових відношень вносить у господарське життя багато нових організаційно-управлінських елементів, які раніше практично не використовувалися. Так, на

більшості підприємствах регіону провадиться бізнес-планування. Воно використовується для визначення перспективних планів, при спробі отримати кредити тощо. У відповідності з міжнародними вимогами щодо складання бізнес-планів (а вони досить різноманітні) майже у всіх до них поставлені вимоги щодо природоохоронних аспектів. У цілому вони зводяться до урахування економіко-екологічних ефектів, які визначаються показниками зменшення викидів у довкілля, утилізацією відходів, іншими ефектами природоохоронного плану [78].

Роль екологічного менеджменту у процесі приватизації безумовно повинна починатися з оцінки екологічної діяльності підприємства та включення її у систему загальних оцінок. Але оцінка екологічності функціонування підприємства повинна відбуватися до проведення приватизації (якщо воно міняє форму власності), при цьому мають бути чітко встановлені рамки відповідності за понесені збитки до проведення приватизації та можливі впливи на навколишнє середовище у майбутньому і пов'язані з цим ризики.

Побудова екологічного менеджменту має базуватися на використанні планових методів, особливо на рівні внутрішньо-фірмового планування. Воно достатньо розвинуте у практиці діяльності закордонних підприємств, у тому числі і у сфері природоохоронних заходів, які проводяться на мікрорівні. Такі плани є взаємодоповнюючими один одного і важливим завданням управлінців підприємства є зведення їх у систему, щоб не було протиріч на цих рівнях регулювання.

Важливим елементом природоохоронного менеджменту мають бути розрахунки за вплив довкілля на стан і функціонування основних фондів. Але вплив забруднення навколишнього середовища на виробничий потенціал полягає у загальній проблемі визначення збитків економіко-екологічного характеру і це завдання міститься у спеціалізованому екологічному менеджменті органів охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки [57].

Одним із напрямків діяльності управлінців у сфері природоохорони є формування фінансової складової підприємства, яка витрачається на підтримку екологічної безпеки. В умовах надзвичайно важкого фінансового стану

більшості підприємств регіону коштів на проведення природоохоронних заходів у необхідному обсязі знайти не легко, а тому може використовуватися змішана система фінансування за рахунок централізованих та децентралізованих інвестицій у фонди екологічного призначення. Зрозуміло, що такими фондами повинні керувати фахівці з екологічного менеджменту.

Важливим напрямком екологічного менеджменту на підприємствах досліджуваного регіону є проведення роботи по екологічній паспортизації цих суб'єктів господарювання. А тому необхідні будуть фахівці з проведення екологічної експертизи. Така діяльність екологічного менеджменту буде базуватись на постійній необхідності удосконалення діяльності підприємств в аспекті її природоохоронних характеристик і, відповідно, таких же характеристик продукції, що випускається і буде випускатись. В загальному плані потрібно розробити ґрунтовний документ, який всебічно відображає місце і положення підприємства у навколишньому середовищі. У цілому при складанні екопаспорту необхідно вказати на технологію виробництва з точки зору матеріальних та енергетичних витрат, детально охарактеризувати відходи та викиди при виробництві, можливості використання відходів у власному виробництві та іншими підприємствами, здійснити екологічний опис продукції з оцінкою її можливої шкідливості.

Можливим напрямком розвитку екологічного менеджменту є проведення екологічного аудиту. Слід зазначити, що аудит передбачає поглиблене дослідження екологічного стану підприємства з урахуванням його бухгалтерських документів, особливо тих, що стосуються поліпшення використання природних ресурсів, зменшення забруднень довкілля та інше. Цей напрям є досить проблематичним в сучасних умовах, оскільки екологічний аудит, як і інші форми аудиторських перевірок та висновків, є коштовним і результати таких перевірок з точки зору природоохорони для керівництва переважної більшості підприємств виявляються непродуктивними. Тому доводиться ще раз констатувати, що такі форми будуть ефективними лише при створенні системи стимулів для раціоналізації природокористування.

В умовах перехідного періоду важливим напрямком екологічного менеджменту є діяльність у сфері спеціалізованого

екологічного підприємництва. Поступове формування ринку екологічних послуг і розвитку бізнесу у цій сфері викликає необхідність існування кваліфікованих фахівців, які повинні проводити практичну діяльність щодо організації прибуткового підприємництва. Така ситуація ставить перед природоохоронними нові складні завдання, які можна вирішувати на основі відповідних знань специфіки економіки перехідного періоду і фундаментальних знань розвитку природних систем.

Одним з напрямків в економіці перехідного періоду є включення маркетингу у діяльність підприємств. На практиці це означає включення маркетингових досліджень та робіт щодо одного з напрямків діяльності екологічного менеджменту. Оскільки маркетинг є однією з функцій менеджменту, яка перетворює потреби споживача (покупця) у доходи підприємства, то для екологічного менеджменту важливим є сприяння руху товарів підприємства на ринок. У цьому плані важливим є участь менеджерів-екологів у формуванні споживчих характеристик товару з точки зору його екологічності. При дослідженнях споживачів даної продукції важливим є дослідження їх відношення до того, наскільки цей товар чи послуга важливі з точки зору екологічної чистоти. Це відноситься до кінцевих споживачів-домашніх господарств, які є важливими споживачами продуктових товарів та послуг і для підприємств, як суб'єктів виробничого споживання. Для обґрунтування переваг своєї продукції у конкурентному відношенні завданням екологічного менеджменту є включення до реклами та збуту продукції переконливих позитивних характеристик екологічності даної продукції не тільки з точки зору її кінцевого споживання, а й з точки зору екологічності виробництва і впливу цього виробництва на довкілля. Тому завданням екологічного менеджменту є участь у маркетингових програмах своїх підприємств з метою підвищення конкурентноздатності продукції за рахунок її екологічності.

Щодо підприємств, які використовують технології та технічні засоби, завданням екологічного менеджменту з точки зору маркетингової діяльності є обґрунтування вигідності використання товарів з позицій енерго- та ресурсозбереження, мінімізації впливу на довкілля у процесі функціонування



легкості утилізації після закінчення життєвого циклу продукції. А тому екологічний менеджмент повинен брати постійну участь у розробці маркетингової стратегії та програм підприємства, надавати пропозиції та рекомендації щодо поліпшення доведення товарів та послуг до споживача, вивчати запити і формувати у зв'язку з цим природоохоронну стратегію розвитку фірми.

Щодо екологічного менеджменту, залученого на тих підприємствах регіону, які здійснюють первинну переробку природних ресурсів і перетворення їх у сировинні та енергетичні матеріали, він повинен здійснювати аналіз реальних і потенційних потреб основних споживачів цієї продукції, ринку товарів та послуг екологічного призначення. Обов'язковим є прогнозування ринкового попиту та можливої пропозиції сировинних товарів та продуктів екологічного спрямування, вироблення стратегії екологічного маркетингу і відповідних заходів її виконання.

Підсумовуючи вище викладене, зазначимо, що в умовах перехідної економіки значним чином змінюються умови здійснення природокористування та забезпечення екологічної безпеки. Зміни державного регулювання природоохоронними процесами на макроекономічному рівні повинні доповнюватися відповідними змінами на мікрорівні:

- перш за все екологічний менеджмент на підприємствах-забруднювачах повинен бути спеціалізованим і виділеним в окрему службу з чітким підпорядкуванням;

- завданням екологічного менеджменту повинна бути комплексна оцінка стану підприємства у природоохоронній сфері, участь в обґрунтуванні природоохоронних планів, здійснення контролю за технологічними процесами з метою визначення їх відповідності природоохоронним нормам, визначення шляхів зниження ресурсо- та енергоспоживання, створення маловідходних і безвідходних технологій;

- побудова екологічного менеджменту повинна базуватись на використанні планових методів, особливо на рівні внутрішньо-фірмового планування, а також бізнес-плануванні, особливо при розробці інвестиційних проєктів;

- важливим напрямком екологічного менеджменту повинні стати екологічна експертиза, паспортизація, екоаудит.

Обов'язковим напрямком є включення маркетингових досліджень і робіт до одного з напрямків діяльності екологічного менеджменту.

#### **4.2. Формування системи екологічного маркетингу**

Ринкова орієнтація економіки України викликала інтерес щодо методів, які забезпечують ефективне функціонування підприємницьких структур у нових умовах господарювання. Панівне місце серед них займає маркетинг, якому у вітчизняних умовах приділяється все ще недостатня увага. Це у значній мірі пояснюється падінням конкурентоспроможності вітчизняних підприємств, нераціональне використання ними і без того обмежених ресурсів, зосередження зусиль на короткочасних інтересах, відсутність чітких перспектив розвитку. У цих умовах, саме їх існування можливе тільки при умові ефективного використання маркетингових методів управління, які спираються на глибокий та всебічний аналіз кон'юнктури ринку з метою пошуку можливостей розвитку, який прийнятний щодо конкретного підприємства в існуючих умовах зовнішнього середовища з урахуванням перспектив їх розвитку [10].

Маркетинг, як методологія виробничо-збутової діяльності, яка підпорядкована вимогам ринку є фундаментом для довгострокового та оперативного планування, основою для розробки науково-технічної, технологічної, інвестиційної, виробничої та побутової програм розвитку. При нагоді, концепцію маркетингу можна виразити фразою: «Виробляти те, що купується, а не продавати те, що виробляється» [161].

На наш погляд, екологічний маркетинг – це такий вид виробничо-збутової діяльності підприємства, який спрямований на створення умов щодо виробництва та успішної реалізації на ринку екологічно чистого продукту з метою повного задоволення попиту споживача. Головна відмінність екологічного маркетингу від традиційного – орієнтація процесів виробництва, постачання, збуту та споживання на вимоги екологічно сталого соціально-економічного розвитку. Основними завданнями екологічного маркетингу є: орієнтація технологій виробництва і самих товарів для задоволення екологічно орієнтовних потреб споживачів та суспільства у цілому; формування екологічних потреб

споживачів і стимулювання споживання екологічних товарів; інтенсифікація збуту продукції та отримання додаткового прибутку за рахунок екологізації виробництва.

Вирішення цих завдань потребує серйозних досліджень у галузі вивчення мотивації поведінки споживачів через придбання екологічних товарів, особливо товарів промислового значення. На наш погляд, потребують суттєвих змін система ціноутворення, системи стимулювання та просування на ринку екологічно орієнтовної продукції.

Специфіка екологічного маркетингу потребує удосконалення методичних підходів щодо пошуку та обґрунтування варіантів розвитку на базі екологічно орієнтовних товарів. Необхідна система показників за допомогою якої можна було б здійснити порівняння та оцінку альтернативних варіантів з метою вибору оптимального.

Традиційно пошук варіантів розвитку ринкових можливостей ведуть методом SWOT – аналізу. [6]. При цьому, склад чинників зовнішнього та внутрішнього середовища приводяться до вигляду, який відбиває особливості розвитку на базі екологічно орієнтовних товарів (як з точки зору виробництва, так і з точки зору споживача).

Слід зазначити, що у залежності від конкретної ситуації ринкові можливості розвитку можуть переходити у ринкові загрози так само, як і сильні сторони підприємств можуть переходити у свої протилежності.

Отже, можна зробити висновок щодо застосування традиційних маркетингових досліджень для пошуку та реалізації економічно ефективних напрямків екологічно орієнтовної виробничо-збутової діяльності, які дозволять підприємству функціонувати у відповідності з принципами екологічно збалансованого сталого розвитку.

Нами досліджено, що основними функціями служби екологічного маркетингу є:

- аналіз фактичних або потенційних споживачів екологічної продукції;
- пошук сегментів або «закутків» ринку щодо впровадження екологічних товарів;
- дослідження екологічних товарів;
- аналіз основних конкурентів;

- аналіз динаміки витрат та прибутку у сполученні з екодеструктивним впливом на навколишнє середовище;
- розробка ідей екологічних товарів (товарів і послуг) та технологій їх виробництва;
- вивчення мотивації споживання екологічної продукції;
- розробка методів стимулювання споживання екологічних товарів;
- аналіз систем та методів реалізації екологічних товарів;
- аналіз методів просування екологічної продукції на ринку;
- формування системи ціноутворення на екологічні товари [81].

Моделі екологічного маркетингу можуть бути використані для кількісного відтворення реальних процесів у природному середовищі і у системі маркетингу (рис. 4.1) [66].

Головним завданням, яке стоїть перед екологічним маркетингом, є скорочення ступені ризику в економіко-екологічному плануванні діяльності підприємства. Гомогенність підприємства і ринку є основою глобальної концепції екологічного маркетингу, оскільки система маркетингу встановлює рамки, у яких відбуваються зміни, що спрямованні на задоволення вимог ринку та навколишнього середовища у цілому.

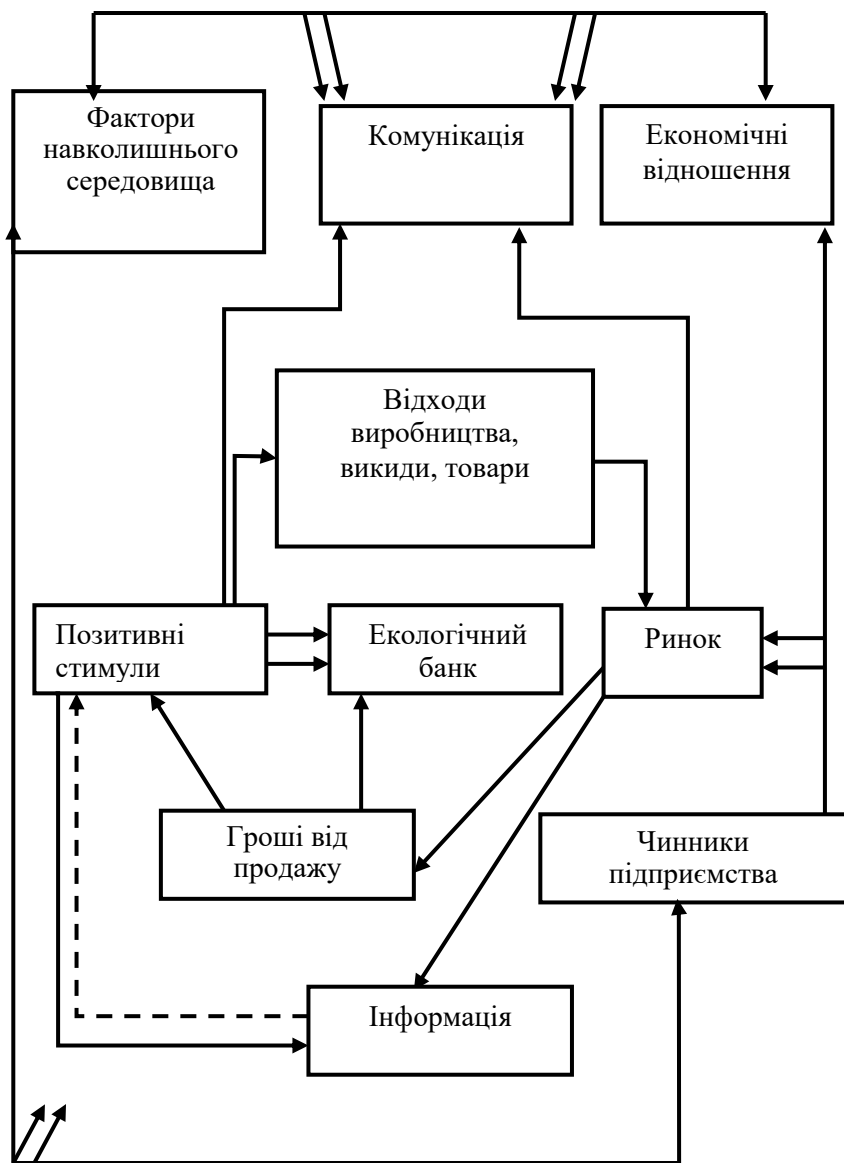


Рис. 4.1. Структурна схема екологічного маркетингу

З рис. 4.1 видно, що підприємство (фірма) доставляє на ринок природні ресурси, відходи виробництва для переробки їх у різні екологічно чисті товари або вироби для захисту навколишнього середовища.

Підприємства отримують від ринку кошти, які поступають з екологічного банку, і що знаходяться на рахунку підприємства. При цьому структура відношень розвивається у двох кругообігах: внутрішній круг становить товарно-грошовий обіг, а зовнішній – обмін інформацією [162].

Структурна схема екологічного маркетингу, яка показана на рис.4.1, може характеризувати основні відносини та взаємозалежність моментів у цій сфері.

Необхідно підкреслити, що специфіка екологічного маркетингу вимагає активізації робіт за мотивацією та стимулюванням виробництва і споживання екологічної продукції. Орієнтацію на екологічні товари варто розглядати як одну з різновидів інноваційного підприємства, який передбачає не просто пошук місця ринку нових екологічно чистих товарів та послуг. А це потребує забезпечення та стимулювання екологічного попиту, екологічно орієнтовного виробництва, екологічно орієнтовних людських чинників та мотивів екологізації.

Орієнтація на кінцеві народногосподарські (показники) результати, одним з яких є покращення якості навколишнього середовища, забезпечується системою показників економіко-екологічних збитків при виробництві продукції (на всіх стадіях виробничого процесу) та її споживання (з урахуванням показників внутрішнього економіко-екологічного збитку) [165].

У розглядуваному нами регіоні екологічно орієнтовна служба маркетингу організована у повному обсязі лише на окремих потужних підприємствах: ВАТ фірма «Віра-Сервіс», ДХК «Олександріявугілля», ВАТ фірма «Червона Зірка», Кіровоградський ремонтно-механічний завод ім. В.К. Таратути, Світловодське ВАТ «Чисті метали», ЗАТ «Радій», завод «Цукор. Гідромаш», ВАТ «Гідросила». На фірмі ВАТ «Кіровоградолія» маркетингова служба не працює через відсутність свого товару і вся вироблена продукція повертається Київській холдинговій компанії, яка доставляє на завод свою сировину. На інших дрібних підприємствах регіону маркетингова служба присутня у

особі однієї людини або її взагалі не має. При переході на екологічно орієнтовний шлях розвитку проблемам мотивації споживання екологічної продукції варто приділяти особливу увагу. Під екологічною продукцією розуміється продукція, виробництво та споживання якої не призводить до деструктивного впливу на споживача і довкілля (або мінімізує його), а сприяє збереженню природного середовища і відповідає принципам екологічно збалансованого сталого розвитку.

Відзначене вище виробництво екологічної продукції у регіону потребує проведення серйозних маркетингових досліджень за такими напрямками:

- вивчення тенденцій розвитку взагалі і ринку екологічних товарів зокрема;
- вивчення споживачів та мотивації їх поведінки;
- вивчення товарів;
- вивчення конкурентів;
- вивчення методів збуту екологічних товарів;
- вивчення методів стимулювання щодо споживання екологічної продукції [46].

Інформаційне забезпечення системи прийняття екологічно орієнтовних маркетингових рішень відноситься до функцій системи маркетингового інформаційного забезпечення промислового підприємства і містить низку підсистем, які вирішують свої специфічні завдання, мають свої методи збору та обробки інформації, що знайшло своє відображення у їх функціонально-структурній побудові (рис.4.2.).



Рис.4.2. Джерела формування маркетингової інформаційної бази.

Функціонування інформаційної маркетингової системи дає підприємству низку суттєвих переваг, у числі яких слід відмітити наступні:

- налагоджений збір інформації про стан зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування підприємства;
- збереження та постійне оновлення відомостей;
- можливість прийняття обґрунтованих рішень;
- можливість моніторингу результатів проведення маркетингових заходів та своєчасного внесення коректив до самої зміни пріоритетів у діяльності підприємств.

У якості основних груп економіко-екологічних показників, які використовуються при прийнятті рішень щодо просування на ринок екологічної продукції, пропонується використати наступні (табл.4.1).

Таблиця 4.1.

Групи економіко-екологічних показників, які використовуються при прийнятті рішень щодо просування на ринок екологічної продукції

Показники	Зміст
Тенденції розвитку ринку по виборній групі екологічних товарів	Середньорічне зростання
Співвідношення позитивних та негативних стимулів використання екологічних стимулів використання екологічної сировини	Прибуток чи збиток
Співвідношення позитивних та негативних стимулів реалізації екологічної продукції	Прибуток чи збиток
Стимули споживання екологічної продукції	Прибуток чи збиток
Стимули споживання екологічної продукції	Ефект споживачів екологічної продукції



Виділяють три типи спонукальних мотивів споживання продукції: раціональні, емоційні, моральні. За силою впливу мотиви споживання екологічної продукції в умовах перехідної економіки можна розмістити наступним чином: раціональні (вигода споживачеві), емоційні (пробудження певних почуттів у споживача), моральні (покликання до справедливості, порядності тощо), вони дієві переважно в екологічно розвинутих країнах з високим рівнем «якості життя». А тому у вітчизняних умовах, в першу чергу, слід звертати увагу на наявність раціональних мотивів (особливо це характерно для продукції промислового виробництва), не випускаючи із виду також емоційні і моральні мотиви [101].

Стимулювання ефективного виконання виділених функцій працівниками служби маркетингу (так само як і інших служб) у загальному випадку можна здійснювати одним із п'яти методів:

- матеріальна винагорода, розмір якої залежить від кінцевих результатів діяльності конкретних працівників;
- психологічні заохочення або стимули (задоволення працею, велика відповідальність, загальне визнання тощо);
- усунення негативних стимулів (нерівного відношення до співробітників, несправедливе виділення фаворитів, створення рівних умов щодо просування по службі);
- побічні зусилля (навчання на робочому місці, участь у виставках, конференціях тощо);
- дисциплінарні методи (попередження, догана, позбавлення пільг, звільнення тощо) [29].

Реалізація на практиці екологічно орієнтовного маркетингу на підприємствах передбачає розробку відповідного економічного механізму, який забезпечує досягнення поставлених цілей. Існуючі наукові розробки орієнтовані в основному на стимулювання окремих функцій екологічного маркетингу таких, як дослідження ринку, збут екологічної продукції тощо.

У них не розглядається економічний механізм як система, яка охоплює усі елементи екологічного маркетингу. Використовуючи екологічно орієнтовний маркетинг

підприємства, доцільно застосовувати системний підхід щодо формування його економічного механізму.

Економічний механізм екологізації маркетингу можна визначити як цілісну структурно-функціональну систему організаційно економічних форм, методів та важелів, які забезпечують узгодження економічних та екологічних інтересів господарських суб'єктів і суспільства у цілому.

Формування теоретичних і методологічних основ створення дійового економічного механізму екологізації маркетингу підприємства передбачає дослідження системи економіко-екологічних відносин, які виникають на самому підприємстві, а також між підприємствами, іншими господарюючими суб'єктами, державою щодо реалізації тієї чи іншої концепції маркетингу.

Розробка економічного механізму екологізації маркетингової діяльності будується на загальній теорії формування, функціонування та розвитку господарського механізму економіки на мікро- та макрорівнях. Це, у свою чергу, передбачає визначення внутрішнього змісту структури, виконаних функцій, форм і методів функціонування, застосованих економічних важелів та стимулів, місця в ієрархічній системі економічних механізмів різного рівня [124].

Структура механізму екологізації, тобто його елементний склад, який виявлений у просторовому, часовому і функціональному взаєморозміщенні елементів, визначає якість механізму і відповідає концепції його утворення. Формування економічного механізму екологізації маркетингової діяльності передбачає опис наступних параметрів:

1. Цілі та завдання відповідних функцій.
2. Форми та способи реалізації механізму.
3. Системи методів інструментарію, реалізації механізму.
4. Визначення ресурсів, які забезпечують його функціонування.
5. Виділення об'єктів, на які спрямовано регулюючий вплив механізму.
6. Виділення суб'єктів (підрозділи підприємств), які прямо або побічно зв'язані з функціонуванням механізму [120].

Ефективна робота економічного механізму екологізації маркетингу на підприємстві забезпечується певними формами його реалізації [157]:

а) перспективним, поточним і оперативним плануванням процесів розробки, виробництва та збуту екологічної продукції;

б) регулюванням виробничо-збутовою діяльністю;

в) контролем та оцінкою ефективності роботи економічного механізму.

У цілому, запропонована вище структурно-функціональна схема економічного механізму повинна забезпечити на практиці досягнення цілей екологізації маркетингової діяльності. Матеріали даного питання створюють основу щодо вироблення маркетингової стратегії промислових підприємств на основі урахування екологічної складової і направлені на удосконалення процесів просування на ринку екологічної продукції, формування економічного механізму екологізації маркетингової діяльності.

Запропоновані підходи та механізми, на наш погляд, дозволять стимулювати підприємства на випуск нової та більш ефективної як з економічних, так і з екологічних позицій продукції, застосуванню нових екологічно чистих технологій, підвищенню економіко-екологічного рівня існуючих екологічних процесів.

#### **4.3. Інноваційно-інвестиційна діяльність при вирішенні проблем екологічної безпеки регіону**

На основі аналітичного огляду вітчизняної та закордонної наукової літератури і аналізу сучасного стану економіко-екологічних проблем зроблений висновок щодо необхідності удосконалення системи економіко-екологічних показників щодо інтегральної оцінки інвестиційних проектів.

Характерним при цьому є суттєва зміна пріоритетів та напрямків інвестиційної політики держави, що породило трансформацію структури та цільового призначення капітальних вкладень.

Екологічну безпеку, на сучасному етапі забезпечити досить складно. А тому виникає необхідність встановлення балансу між потребами суспільства у природних ресурсах та об'єктивною можливістю природи їх задовольнити. Превентивні природоохоронні заходи постають більш суттєвими сьогодні, в період формування ринкових відносин. Раніше діюча витратна, природомістка модель економічного розвитку зумовила спочатку поступове, а відтак обвальне нарощування негативних, часом незворотних змін навколишнього природного середовища.

Аналіз сформованої системи відшкодування екологічних витрат, з точки зору, їх впливу на ефективність інвестиційної діяльності дає підставу для наступних висновків.

По-перше, екологічні витрати держави відшкодовуються за допомогою фінансово-бюджетної політики, витрати підприємств належать до собівартості продукції та відшкодовуються на стадії проміжного і кінцевого споживання.

По-друге, екологічні витрати включають не тільки нормувальні природоохоронні затрати, але й витрати, які обумовлені забрудненнями навколишнього середовища, тобто екологічна шкода, відшкодування якої є об'єктивною вимогою розширеного відтворення.

По-третє, економічна шкода від забруднення навколишнього середовища може відбиватися на рівні держави, на рівні суб'єкту господарської діяльності і на рівні конкретного громадянина. Тепер у відтворювальній сфері ураховується тільки економічна шкода, яка спричиняється державі. Втрати підприємств і населення, які обумовлені екологічними чинниками, практично не ураховуються і не відшкодовуються.

По-четверте, механізм відшкодування економічної шкоди, яка причинена державі в результаті виробничої діяльності, побудований на системі платежів за забруднення навколишнього середовища та використання природних ресурсів. Однак через ці платежі компенсується лише незначна частина фактичних втрат.

На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що недостатньо є визначенням існуючий економічний механізм вартості обліку і компенсації екологічних витрат (передусім економічної шкоди). А тому можна стверджувати, що при оцінці ефективності як інвестиційної діяльності у цілому, так і

конкретних інвестиційних проєктів, не повністю ураховуються екологічні чинники.

Вплив екологічних чинників проявляється у неминучому додатковому інвестуванні заходів, які пов'язані через запобігання негативного впливу на навколишнє середовище та дотримання екологічних стандартів. Характерно, що в країнах з високим економіко-екологічним та технологічним рівнем виробництва, де якість навколишнього середовища немає потреби доводити до міжнародних стандартів, ці додаткові затрати на здійснення природоохоронних заходів відсутні. Крім того, вони, як правило, прямо не відносяться до виробничих витрат і не приносять прибутку. А тому показники доходності інвестицій в однойменні проєкти у країнах з різним станом навколишнього середовища за інших рівних умов можуть суттєво відрізнятись.

У широкому розумінні, механізм урахування екологічних чинників повинен передбачати оцінку не тільки природоохоронних затрат, але й економічних наслідків неусуненого забруднення навколишнього середовища, обов'язкове відшкодування яких є основною умовою раціонального природокористування та принципом правової відповідальності [22].

З точки зору інвестиційної діяльності, можна виділити два напрямки економіко-екологічної політики:

- превентивне, тобто боротьба із забрудненням шляхом зменшення кількості шкідливих речовин, які розміщуються у навколишньому середовищі. У цьому випадку зростає затратна складова інвестиційного проєкту, але економляться додаткові витрати держави, які пов'язані з проведенням у життя компенсаційної політики;

- компенсаційні, тобто здійснення заходів, які пов'язані через відшкодування негативних наслідків забруднення або недопущення їх виникнення без ліквідації джерел викидів забруднюючих речовин. У даному випадку зменшується вартість інвестиційного проєкту, а, отже, на фоні зростання екологічних витрат держави підвищується привабливість проєкту.

Забезпечення сталого розвитку потребує заходів, які попереджують саму можливість дестабілізації навколишнього

середовища. А тому одним з ключових чинників удосконалення інвестиційної політики у період переходу до ринкових відносин є пріоритет вимог екосистемної рівноваги [80,191].

Слід сказати, що в результаті проведеного дослідження постає очевидним, що існуючі підходи щодо урахування впливу екологічних чинників на економічну ефективність інвестиційної діяльності надто різноманітні, розрізнені і неудосконалені. В основному передбачається якісні, а не кількісні параметри та характеристики урахування цього впливу.

При цьому треба відмітити, що сучасний інвестиційний клімат характеризується відсутністю сприятливих політичних, правових та економічних умов щодо притягнення власних та закордонних капітальних вкладень. Це обумовлено слабким і нестабільним законодавством, відсутністю приватної власності на землю, а також надійних стимулів та гарантій для вітчизняних та іноземних інвесторів [123]. Відчувається гострий дефіцит інвестицій, які необхідні для реструктуризації підприємств, технічного переозброєння та модернізації основних промислово-виробничих фондів.

Все це спричиняє негативний вплив на стан навколишнього природного середовища та умови життя населення. Ураховуючи тісний взаємозв'язок інвестиційної та природоохоронної діяльності, можна констатувати наявність суттєвих методологічних та інвестиційно-методичних труднощів. Вони стосуються підвищення ефективності та забезпечення збалансованості соціально-економічного розвитку країни, в основі яких є неспричинення шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю громадян.

Ураховуючи, що екологічні витрати на сьогодні при середніх умовах виробництва об'єктивно неминучі (в зв'язку з чим вони є складовою частиною суспільно необхідних затрат), урахування впливу екологічних чинників на ефективність інвестиційної діяльності необхідно розглядати у контексті загальних відтворювальних циклів та ефективності соціально-економічного розвитку.

Аналіз існуючого економічного механізму обліку та компенсації економічних витрат (насамперед, економічної шкоди) свідчить про те, що на сьогодні він має низку недоліків. А тому можна стверджувати, що при оцінці ефективності як

інвестиційної діяльності у цілому, так і конкретних інвестиційних проєктів екологічні чинники ураховуються недостатньо. Обставина обумовлює необхідність удосконалення існуючої нормативно-правової бази оцінки економічної привабливості інвестицій.

Взагалі, у теорії оцінки ефективності інвестиційних проєктів існують чотири кількісні критерії: чиста теперішня вартість; внутрішня норма змістовності; термін окупності; індекс прибутковості. Завдання полягає у підвищенні надійності та вірогідності результатів оцінки економічних параметрів інвестиційних проєктів та їх адаптації щодо стандартної схеми визначення ефективності інвестицій з урахуванням економіко-екологічного чинника.

Крім того, при оцінці ефективності інвестицій необхідно ураховувати екологічні затрати, які пов'язані з відновленням компонентів навколишнього середовища, які раніше деградували.

Будь-який з підходів щодо оцінки економічної ефективності інвестицій, що базується на порівнянні витрат для здійснення проєкту та результатів від його реалізації, повинен ураховувати можливі додаткові економіко-екологічні затрати. Такі затрати мають відносний характер і можуть збільшувати капіталомісткість заходів, що в результаті зменшить привабливість проєкту щодо потенціального інвестора. Якщо своєчасно не ураховувати цей факт, то фінансові очікування інвестора не здійсняться: фактична ефективність проєкту після його здійснення може бути лише розрахунковою.

На практиці існують різні критерії ефективності інвестицій. З боку інвестора це, передусім, – прибутковість, а з боку держави, на території якої розміщене виробництво, це соціальні та екологічні критерії.

При використанні цих критеріїв на практиці не повністю ураховується вплив екологічного чинника, зокрема, екологічні збитки понадлімітного забруднення навколишнього середовища. Як свідчать статистичні дані, на Україні вірогідність таких збитків постійно зростає. А тому при прийнятті рішень стосовно інвестування важливо ураховувати витрати щодо забезпечення протиаварійної та технологічної безпеки виробництва і компенсацію можливих економічних наслідків цих ситуацій.

При визначенні чистої поточної вартості (NPV), внутрішньої норми прибутковості (IRR), терміну окупності (PP), індексу прибутковості (PI) треба враховувати показники економічних витрат, які мають відносний характер і впливають на розмір грошових потоків:

$$NPV = \text{ГП} - \text{ІВ} - \text{ЕЗ}_{\text{ні}}, \quad (4.1)$$

де ГП – сума грошових потоків у поточній вартості;

ІВ – сума інвестиційних ресурсів, які спрямовані на реалізацію проекту у поточній вартості;

$\text{ЕЗ}_{\text{ні}}$  – сума економічних збитків, спричинених понадлімітними викидами (скидами) у поточній вартості.

За своєю суттю ці витрати визначаються як економіко-екологічні збитки від понадлімітного забруднення навколишнього середовища. Вони мають імовірностний характер.

З точки зору екологічних ризиків, понадлімітний викид також може мати імовірний характер і містить три складові: сталий понадлімітний викид (скид); аварійний викид; залповий непередбачений понадлімітний викид.

При економіко-екологічній оцінці інвестиційних проектів необхідно урахувувати показник внутрішнього економічного збитку, у т.ч. понадлімітного викиду.

Внутрішній економічний збиток виникає внаслідок забруднення території та цехів підприємства власними викидами та скидами. Це пов'язано з впливом забруднення навколишнього середовища на економічні ресурси підприємства.

Вплив забруднення навколишнього середовища на трудові ресурси підприємства виявляється через підвищення професійної та загальної захворюваності, травматизму. Економічними збитками при цьому вважаються зменшення продуктивності праці, утрата робочого часу, додаткові затрати на усунення і компенсацію соціальних наслідків [106].

При економічній оцінці інвестиційних проектів пропонуємо здійснити управління грошовими потоками з урахуванням ризику за відомою формулою:



$$\begin{aligned}
 NPV = & \sum_{t=0}^T \frac{ЧП_t + A_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{Пт \cdot It}{(1+r)^t} - \\
 & \sum_{t=0}^T \frac{ВШ_t \cdot (\alpha_t + \beta_t + I_t)}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{Ш_t \cdot (\alpha_t + \beta_t)}{(1+r)^t} - \\
 & \sum_{t=0}^T \frac{КД_t \cdot (\alpha_t + \beta_t)}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t \cdot (\alpha_t + \beta_t + I_t)}{(1+r)^t} - \\
 & \sum_{t=0}^T \frac{K_t \cdot (\alpha_t + \beta_t + I_t)}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{jC_t}{(1+r)^t}
 \end{aligned}
 \tag{4.2}$$

де  $ЧП_t$  – чистий прибуток від реалізації інвестиційного проекту у  $t$ -ому році, який розраховується без урахування можливості аварій та їх економічних наслідків;

$A_t$  – амортизаційні відчислення у  $t$ -ому році;

$Ш_t$  – штрафи за порушення природоохоронного законодавства у  $t$ -ому році;

$П_t$  – платежі за понадлімітний викид (скид) забруднених речовин у  $t$ -ому році;

$ВШ_t$  – величина економічної шкоди інвестору у  $t$ -ому році;

$КД_t$  – компенсація державі за принесення економічної шкоди у випадку аварійного (залпового) скиду у  $t$ -ому році;

$K_t$  – компенсації юридичним та фізичним особам за економічну шкоду у випадку аварійного (залпового) скиду (викиду) у  $t$ -ому році;

$I_t$  – імовірність понадлімітного сталого скиду (викиду) забруднюючих речовин у навколишнє середовище у  $t$ -ому році;

$\alpha_t$  – ймовірність аварійного (залпового) скиду (викиду) забруднюючих речовин у навколишнє середовище в  $t$ -тому році;

$jC_t$  – інвестиції у  $t$ -ому році;

$R$  – коефіцієнт дисконтування;

$T$  – період реалізації продукції.

Аналогічно розраховуються інші показники економічної оцінки інвестиційних проектів: внутрішні норми прибутковості (JRR), термін окупності (Рв), індекс прибутковості (PJ).

Ці критерії економіко-екологічної оцінки інвестиційних проектів можна використати на об'єкти нового будівництва, у

випадках реконструкції, технічного переозброєння діючого виробництва [38].

Досліджуючи інвестиційну діяльність розглядуваного регіону, ми прийшли до висновку щодо відсутності її на переважній більшості підприємств за причинами:

- відсутність власника через недосконалість процесу приватизації;
- невдосконалена правова основа взаємовідносин між інвестором і підприємством;
- несталий період повернення інвестицій через низьку надійність прогнозованих показників ринку;
- недостатньо обґрунтовані жорсткі вимоги інвестора при укладанні договору з керівниками підприємства;
- відсутність піднесення ефективності виробництва у цілому не надає можливості у повному обсязі вирішувати економічні та екологічні проблеми у державі.

Отже, у підсумку нашого дослідження по даній проблемі можна сказати, що аналіз сучасних тенденцій соціально-економічного розвитку України показує – за останні роки відбулася суттєва структурна перебудова базових галузей народного господарства. Відчувається гострий дефіцит інвестицій, які необхідні для реструктуризації підприємств, технічного переозброєння та модернізації основних фондів. Все це спричиняє негативний вплив на стан навколишнього середовища. Значна частина питань, які пов'язані із взаємовпливом та взаємообумовленістю інвестиційних та екологічних проблем, знайшла своє відображення у нинішній праці.

Вплив екологічних чинників на ефективність інвестиційної діяльності у період формування ринкових відносин доцільно проводити у напрямку методик оцінки імовірних складових екологічних витрат (штрафи за порушення природоохоронного законодавства, платежі за понадлімітне забруднення, компенсації спричиненої шкоди, внутрішній економічний збиток), підвищення надійності і достовірності нормативних та питомих показників, на базі яких розраховуються економіко-екологічні ризики та величини затрат на природоохоронні заходи [107].

Аналіз економіко-екологічної ситуації на Україні та зроблені при цьому висновки щодо шляхів виходу з кризового стану знаходять своє відображення через упровадження екологічних інновацій [58]. Ключем стосовно формування діючого економічного механізму реалізації еколого-інноваційних стратегій розвитку повинне стати правило виділення «основної рушійної ланки» механізму. Ураховуючи те, що економічний механізм базується на комплексі економічних закономірностей взаємодії виробничих сил з метою оптимального розподілу ресурсів в економіці, необхідно розрізняти механізми закритого (традиційного) та відкритого (інноваційного) типу.

Для механізмів першого типу характерне виділення, як ведучої ланки вихідного економічного явища (інновації) з різними додатковими механізмами, економічної оцінки розвитку та відтворення явища.

Механізми другого типу, як вихідна ланка, відрізняє усталений збалансований розвиток, для якого економічне явище (інновація) прислуговує всього лише, як імпульс. А тому в економічних механізмах цього типу оцінка інноваційної результативності виявляється не закритою, а відкритою [34].

Поняття «екологічна інновація» визначається як результат творчої діяльності, яка спрямована на розробку, створення та упровадження нововведень у вигляді нової продукції, технології, методу, форми організації виробництва тощо, безпосередньо або опосередковано сприяє зниженню екодеструктивного впливу виробництва та споживання на навколишнє середовище і вирішенню екологічних проблем. У відповідності з цим визначенням, до екологічних інновацій можна віднести:

- розробка, створення та упровадження нових технологічних процесів і циклів розробки, а також узгоджуваного розвитку всіх функціональних ланцюжків через добування ресурсів, їх переробки, використання відходів та відтворення цих ресурсів;

- розробка та застосування ресурсозберігаючої техніки, розробка та упровадження маловідходних і безвідходних технологій, у тому числі енергозберігаючих, розвиток технологій, які забезпечують комплексне освоєння природних ресурсів, розробку біотехнологій;

- освоєння нових територій, а також розширення діючих з урахуванням екологічної безпеки населення та виробництва;
- розробка та випуск нових екологічно чистих продуктів, а також створення потужностей для їх виробництва і розробки варіантів використання нових оновлених джерел енергії;
- упровадження нових організаційних форм, включаючи удосконалення організаційно-територіальної структури потенційно небезпечних виробництв, з метою зниження їх екологічної небезпечності;
- формування нового мислення у розробників інновацій з точки зору необхідності їх екологізації шляхом упровадження обов'язкової екологічної освіти.

Еколого-інноваційна діяльність – це діяльність, яка спрямована на використання результатів наукових досліджень та розробок щодо розширення та оновлення номенклатури екологічно безпечної продукції, удосконалення технологій її виготовлення; структурної перебудови народного господарства з метою вирішення екологічних проблем та зниження екологічної безпеки виробництва та споживання.

Інновації виступають частіше усього у формі інноваційних проектів. Інноваційний проект охоплює весь цикл від виникнення ідеї новинки до її практичної реалізації на ринку.

Головними базовими принципами еколого-інноваційної діяльності є наступні:

1. Органічна єдність науково-технічного прогресу з екологічним, соціальним та економічним розвитком суспільства.

2. Оптимальне поєднання централізації і децентралізації в управлінні, демократизація та розвиток самоуправління у сфері екологічних розробок.

3. Першочергова державна підтримка науково-дослідницьких робіт, які забезпечують вирішення найважливіших економіко-екологічних проблем країни, шляхом вибору пріоритетів еколого-інноваційної діяльності та концентрації зусиль на їх реалізацію.

4. Підтримка конкуренції та підприємництва у науково-технічній сфері, здійснення антимонопольного регулювання щодо покращення розповсюдження та дифузії екологічних інновацій.

5. Сприяння розвитку ринку екологічно чистих товарів та технологій.

6. Стимулювання збалансованого розвитку наукового, освітнього та виробничого потенціалу у сфері екологічних інновацій.

7. Рівноправність та різноманітність усіх форм організації діяльності у цій сфері, об'єднання колективної та індивідуальної науково-технічної творчості.

8. Максимальне використання можливостей та досвіду світової науки і техніки щодо забезпечення подальшої екологізації вітчизняного виробництва шляхом проведення спільних досліджень і розробок, а також придбання ліцензій та патентів на екологічні інновації [96].

Зростання ролі забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання природних ресурсів вимагає створення удосконаленого економічного механізму відбору екологічних інновацій та розробки економічних, правових та інших методів. Причому вирішення економіко-екологічних проблем передбачає удосконалення цих методів та ефективне застосування їх у різних ситуаціях при взаємному доповненні одне одного. При цьому вирішальне значення має відводитись удосконаленню виробничих відносин, економічних методів управління. Через те, що діючий господарський механізм не забезпечує реальних економічних умов для розвитку науково-технічного прогресу, основне завдання має бути направлене на створення такого механізму здійснення еколого-інноваційної діяльності, який мав би забезпечувати максимальну сприятливість та життєву зацікавленість економіки у розвитку науки і техніки, широке застосування екологічних інновацій у виробництві (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Загальна схема економічного механізму екологічних інновацій

Провідну роль в організації та управлінні еколого-інноваційним процесом повинна належати державі. Організаційне забезпечення містить інституційне забезпечення, створення еколого-інноваційної інфраструктури, організаційно-правові та інформаційні бази екологічних інновацій. Головною передумовою удосконалення економічного механізму є підготовленість кадрів. Організаційний механізм повинен забезпечувати урахування думок усіх безпосередньо та опосередковано зацікавлених структур і в той же час створювати умови для узгодженого застосування заходів щодо стимулювання екологічних інновацій [22].

Фінансування еколого-інноваційних заходів на підприємствах характеризується великою капіталомісткістю, складністю акумуляції необхідних фінансових ресурсів підприємствами на даному етапі розвитку економіки України, неможливістю щодо ефективного використання багатьох фінансових джерел та необхідністю державного стимулювання і фінансової підтримки еколого-інноваційної діяльності.

Державне стимулювання повинне передбачати як стимули позитивної мотивації, які спрямовані на заохочення розробки та упровадження екологічних інновацій, так і стимули негативної мотивації, головним завданням яких є скорочення або закриття екологічно небезпечних виробництв.

Систематизуючи групи стимулів для різних країн та беручи до уваги іноземний досвід, пропонуємо:

1. Упровадження механізму прискореної амортизації еколого-безпечного обладнання та обладнання, яке використовується для еколого-безпечних технологічних процесів, а також виробництво екологічно чистої продукції.

2. Використання пільгового оподаткування підприємств та організацій, які проводять НДОКР над розробкою екологічних інновацій.

3. Введення інноваційного податкового кредиту для підприємств, які фінансують розробку екологічних інновацій за розміром від 25 до 100% їх затрат на НДОКР у цій сфері [140].

Джерелами створення коштів еколого-інноваційного фонду є наступні:

- 1) Частина обов'язкових внесків підприємств до фонду охорони довкілля.

2) Частина обов'язкових внесків підприємств до державного інвестиційного фонду.

3) Кошти через державний бюджет і, частина коштів Фонду фундаментальних досліджень, які фінансуються через державний бюджет.

4) Кошти місцевих бюджетів, які передаються до регіональних екологоінноваційних фондів щодо фінансування пріоритетних регіональних екологічних інновацій.

5) Кошти, які утворюються за рахунок акумуляції тимчасово вільних фінансових ресурсів еколого-інноваційного фонду, бонів та інших коштів на рахунках екологічного банку.

6) Коштів, які приходять від діяльності фінансово-лізингової компанії та інформаційного фонду.

7) Добровільних внесків та інших надходжень [28].

Планування екологічних інновацій являє собою систему розрахунків, яка спрямована на вибір та обґрунтування цілей еколого-інноваційного розвитку. Особлива увага повинна приділятися формуванню критеріальної бази щодо відбору та оцінки еколого-інноваційних проектів.

На етапі відбору проектів для фінансування розглядаються економічні критерії (вартість проекту, чиста поточна вартість, рентабельність; внутрішній коефіцієнт ефективності; економічний ефект; НДР-мультиплікатор тощо).

На етапі відбору інноваційних проектів ефективні еколого-інноваційні проекти оцінюються на основі показників, які розраховані за формулою:

$$JOOE = \sum_{t=1}^t \frac{(Pt - 3t)}{(l + i)^t} + \sum_{i=1}^t \frac{III_t}{(1 + i_{\text{екол.}})} \quad (4.3.)$$

де JOOE – інтегральна оцінка економічного потенціалу екологічної інновації;

Pt – вартісна оцінка інноваційних результатів, отриманих у t-ому році, грош. од.;

3t – сукупні затрати, які здійснені у t-ому році;

III<sub>t</sub> – запобіжна шкода навколишньому природному середовищу у t-ому році, грош. од.

$$I = I_{\text{бр.}} + I_{\text{р}}, \quad (4.4)$$



$$I_{\text{екол.}} = I_{\text{бр}} + I_{\text{р}} - I_{\text{кр}} \quad (4.5)$$

де  $I_{\text{бр}}$  – норматив дисконтування для заощаджень без ризиків;

$I_{\text{р}}$  – ризикова премія, яка ураховує ризики, які приналежні інноваційним проектам;

$I_{\text{кр}}$  – норматив дисконтування, який зважає у часі значимість запобіжної шкоди [122].

На етапі оптимального розподілу обмежених фінансових ресурсів еколого-інноваційного фонду пропонуємо оптимізовану модель, яка ураховує показник економіко-екологічної місткості фінансових ресурсів ( $\beta$ ). Цільова функція цієї моделі відображає максимізацію задоволення потреб у фінансуванні еколого-інноваційних проектів з урахуванням їх пріоритетності у відповідності з показниками  $\beta$ :

$$\sum_{i=1}^n \beta_i \times X_i \rightarrow \max \quad (4.6)$$

де  $\beta_i$  – показник економіко-екологічної ємності фінансових ресурсів;

$X_i$  – обсяг ресурсів, які виділяються для фінансування  $i$ -го проекту.

При розрахунках щодо моделі існуючого економічного механізму закритого типу цільова функція має наступний вигляд:

$$0.38x_1 + 0.42x_2 + 0.43x_3 + 0.45x_4 + 0.56x_5 + 0.64x_6 + 0.66x_7 + 0.69x_9 \rightarrow \max ,$$

а при розрахунку щодо моделі запропонованого механізму відкритого типу цільова функція має наступний вигляд:

$$0,73x_1 + 0,96x_2 + 0,59x_3 + 0,68x_4 + 0,74x_5 + 0,93x_6 + 1,00x_7 + 0,98x_9 \rightarrow \max.$$

Обмеження моделі відображає наступне: обсяг фінансових ресурсів  $X_i$ , які виділяються для фінансування

проекту, не повинен перевищувати потреби ( $\beta_i$ ) у фінансуванні, а загальна сума виділених коштів  $\sum_{i=1}^n X_i$  не повинна перевищувати кошти, які можуть бути розподілені  $\Phi_i$  [122]:

$$X_i \leq \beta_i, i = 1, \dots, n, \quad (4.7.)$$

$$\sum_{i=1}^n X_i < \Phi_i, \quad (4.8)$$

$$X_i > 0, i = 1, n. \quad (4.9)$$

Використання моделі показало, що в результаті перерозподілу зріс показник економіко-екологічної місткості фінансових ресурсів. При розрахунку з використанням традиційного підходу цей показник змінювався в інтервалі 4.85÷5.04 грн., а при умові використання запропонованого підходу – в інтервалі 4.84÷5.34 грн.

Ураховуючи, що середня вартість одного проекту, яка фінансована державним інноваційним фондом, складає 1,2 млрд. грн., можна стверджувати, що регіональна еколого-інноваційна місткість фінансових ресурсів в результаті упровадження запропонованого економічного механізму виростає на 12-48 %.

Вивчаючи еколого-інноваційну діяльність досліджуваного регіону, ми прийшли до висновку, що її як такої немає, а якщо вона і є, то має псевдоінноваційний характер, тобто за рахунок покращання стану застарілих поколінь техніки та технологій, шляхом упровадження раціоналізації та проведення капітальних ремонтів, створюючи при цьому умовну новизну.

На нашу думку, причинами відсутності еколого-інноваційної діяльності у регіоні є наступні:

- відсутня або ж недостатня кількість виділених вільних грошових коштів;
- невизначене положення власника підприємства, тобто незавершений процес приватизації;
- незадовільна демографічна ситуація на заводі (фабриці), тобто середній вік працюючих є передпенсійним, що

визначає знижену ділову активність щодо упровадження та освоєння усіх нових технологій;

- багато підприємств спроектовані і побудовані у довоєнні і зразу у післявоєнні роки, а, відповідно, упровадження та освоєння нових технологій вимагає величезних грошових, моральних та трудових затрат;

- немає належної підтримки з боку держави і немає справжнього державного стимулювання.

Все це завдає величезної екологічної шкоди даному регіону і вимагає термінового втручання з боку вищих керівних органів щодо виправлення та викоренення вищевказаних серйозних недоліків.

Таким чином, актуальним є розробка науково-методичних підходів щодо удосконалення економічного механізму екологічних інновацій як одного з головних напрямків екологізації виробництва на Україні. Запропонований новий економічний механізм відкритого типу дозволяє створити умови для активного упровадження екологічних інновацій та забезпечення сталого розвитку на інноваційній основі. Основними принципами еколого-інноваційної діяльності можна вважати об'єднання науково-технічного прогресу з економічним розвитком, державна підтримка науково-дослідницьких робіт світового рівня та інші. Все це потребує удосконалення механізму планування, організації та фінансової підтримки. Нинішній етап розвитку економіки України характеризується відсутністю єдиної затвердженої методики оцінки та відбору як інноваційно-інвестиційних проектів взагалі, так і еколого-інноваційних зокрема.

З метою підсилення екологічної орієнтованості інвестиційної діяльності необхідно трансформувати, як процедуру, оцінку еколого-інноваційних проектів, так і величину дисконтного множника щодо екологічної складової проектів. Регулюючи величину дисконтного множника, можна формувати інвестиційну сприйнятливість еколого-інноваційної діяльності у заданому напрямку: агресивної, захисної та абсорбувальної.

Для створення на сучасному етапі економічних умов розвитку даного виду діяльності необхідним є застосування існуючої системи державного стимулювання та фінансування, а

також створення нових ланок системи державної підтримки еколого-інноваційної діяльності. Розроблена у роботі модель розподілу фінансових ресурсів регіонального еколого-інноваційного фонду дозволить оптимізувати їх використання з точки зору підвищення економіко-екологічної ємності.

#### **4.4. Організаційно-правові основи забезпечення екологічної безпеки у галузі природокористування**

Беручи до уваги синтетичний характер проблем екології, їх органічний зв'язок з усіма політичними факторами, стратегія природокористування на Україні повинна бути однією із фундаментальних складових перебудови правової демократичної держави з розвинутою ринковою економікою. Одним із таких неспростовних прав є право на екологічну безпеку. Воно забезпечується комплексом юридичних, економічних, технологічних та гуманітарних чинників [6].

Здійснення комплексного управління у галузі забезпечення екологічної безпеки, проведення єдиної науково-технічної політики з питань навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів, координація діяльності міністерств, відомств, підприємств, установ та організацій у цій галузі, організація моніторингу, здійснення Державної екологічної експертизи та інше віднесено до компетенції Державного управління екології та природних ресурсів у Кіровоградській області [154].

Роль же права щодо урегулювання впливу природи та суспільства полягає в установленні науково обґрунтованих правил поведінки людини щодо природи. Найбільш суттєві правила такої поведінки закріплюються державою у законодавстві і становляться загальнообов'язковими для виконання та дотримання норм права, які забезпечуються державним примусом у випадку їх невиконання [172].

Серйозним недоліком сучасного природоохоронного законодавства є той факт, що формувалось воно за ресурсною ознакою, тобто окремому регулюванню належали земельні, водні, гірські, лісові, атмосфероохоронні та інші відносини.

Такий підхід не забезпечував комплексності у регулюванні відносин щодо природного середовища, як єдиного організму.

Вже з перших законотворчих кроків суверенної України визначені основи забезпечення екологічних прав людини. Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1992 року не тільки проголошує, але й передбачає систему гарантій екологічної безпеки людини, вносить певну упорядкованість у систему управління у галузі природокористування. Він закріплює право громадян України на безпечне для життя навколишнє середовище.

Земельний кодекс встановив переважне надання земель для потреб сільського господарства з метою раціонального використання родючих земель [75].

Порушення природоохоронного законодавства може призвести до шкоди, яка завдається природним об'єктам або спричинити реальну загрозу виникненню такої шкоди. Шкоду, яка завдається природі, прийнято підрозділяти на економічну та екологічну.

Економічна шкода – це майнова шкода, яка спричинена природокористувачу, наприклад, загибель урожаю, тварин та лісів внаслідок забруднення природного середовища. Даний вид шкоди відшкодовується у вигляді грошової компенсації [43].

Екологічна шкода – це шкода, яка спричинена не конкретному природокористувачу (організації, підприємству), а природному середовищу у цілому. Вона відбивається на якісному стані природи, на здоров'ї людини. Цей вид шкоди виникає в результаті проникнення у природне середовище відходів господарської діяльності [126]. Структура даної шкоди може бути умовно подана двома самостійними частинами:

- перша складається з вартості затрат на відбудову зовнішньої якості природи;
- друга містить втрати в результаті виключення із природного процесу окремих її елементів.

Такі втрати не піддаються точній грошовій оцінці. А тому відшкодування шкоди носить не компенсаційний, а каральний характер.

Порушення у галузі охорони природи можуть здійснюватися не тільки в результаті протизаконних дій, але й

внаслідок бездіяльності посадової особи чи організації. Така бездіяльність виявляється у невиконанні природоохоронних заходів, безконтрольності та потуранні, в результаті чого підлеглими здійснюються порушення, які завдають шкоду навколишньому середовищу.

Порушення природоохоронного законодавства має місце у недотриманні, нездійсненні та незастосовності відповідних правил охорони природи, а також у нездійсненні заходів щодо збереження, покращання природних об'єктів і оздоровлення навколишнього середовища.

Основні види природоохоронних порушень можуть бути подані наступними групами:

- забруднення атмосферного повітря небезпечними для здоров'я людей та зовнішнього середовища речовинами;
- безгосподарське використання вод, забруднення та засмічення водою;
- забруднення земель відходами виробництва і комунально-побутових об'єктів відходами виробництва, а також стічними водами, невиконання обов'язків за рекультивацією земель;
- незаконна вирубка дерев, порушення правил пожежної безпеки у лісах, пошкодження рослинних дерев та чагарників, забруднення лісних площ промисловими відходами, стічними водами, будівельним та побутовим сміттям;
- забруднення середовища помешкання наземних та водних тварин, порушення правил полювання та рибальства [171].

Природоохоронне законодавство установлює єдиний для всіх обов'язок – не робити дій, які спричиняють шкоду навколишньому природному середовищу, та єдину і обов'язкову відповідальність за невиконання установлених обов'язків [172].

Серед порушень природоохоронного законодавства слід особливо виділити протизаконне упровадження в експлуатацію підприємств, комунальних та інших об'єктів без споруд та улаштувань, які запобігають забрудненню навколишнього природного середовища.

За недотримання природоохоронного законодавства винуватці притягуються до наступних видів відповідальності: адміністративної, карної, дисциплінарної та матеріальної.

За радянських часів недостатня увага приділялась досліджуванню стану екологічної безпеки Кіровоградського регіону. Однак на кожен дію у природі завжди знаходиться протидія, а взаємозв'язки природних комплексів центрально-українського степу виявилися настільки крихкими, що страшні наслідки «позаторішнього» незнання та «торішньої» байдужості ми відчуваємо вже сьогодні. Своєчасно не інвестуючи вивчення та охорону природи, ми самі створили собі набагато складніші (і коштовно-вартісні) природи, ми самі створили собі набагато складніші (і коштовно-вартісні) проблеми. Хто не хоче платити, той з часом розплачується. Ось лише деякі грубі приклади.

Більшість підприємств регіону працюють сьогодні далеко не на повну потужність. Переймаючись (і матеріально страждаючи) проблемами економічної кризи, ми одночасно забуваємо, які наслідки щодо хімічного забруднення довкілля можуть виникнути за повним навантаженням застарілого обладнання та через недосконалі технології очистки.

З вище наведених фактів щодо грубих порушень екологічного стану регіону слідує, що повну відповідальність несе людина, тобто громадськість Кіровоградщини із своїм керівництвом, яке на протязі багатьох десятиріч методично та цілеспрямовано, бездіяльно та через злочинну байдужість поступово завдавало значної економіко-екологічної шкоди, ліквідація якої потребує значних коштів та часу.

Говорячи про заходи прокурорського реагування щодо виявлення порушень природоохоронного законодавства на території Кіровоградського регіону, слід відмітити за 1999-2005 роки органами прокуратури внесено 2,9 тис. документів прокурорського реагування, за результатами розгляду яких притягнуто до відповідальності 2,1 тис. посадових осіб і відшкодовано коштів у розмірі 1,5 млн. грн. Направлено у місцеві та господарські суди 460 позовних заяв щодо ліквідації збитків, які спричинені навколишньому середовищу і які розглянуті та задоволені на суму 2 млн. грн. Добровільно відшкодовано порушниками більше 500 тис. грн.

За фактами заподіяння екологічної шкоди порушено 165 карних справ. Основними порушеннями у регіоні є незаконна вирубка лісу, реалізація недоброякісної продукції, порушення установлених правил зберігання отруйних та сильнодіючих речовин, безгосподарське користування землями, незаконне полювання та порушення охорони води [153].

Виходом із цієї створеної ситуації на наш погляд, є:

– по-перше, необхідне науково-методологічне забезпечення цієї праці;

– по-друге, необхідно активізувати суспільний рух, організовувати акції, суботники, а також інформувати населення про екологічний стан і формувати у нього природоохоронний світогляд за бережне відношення щодо навколишнього середовища та необхідності його захисту через обласні засоби масової інформації: газети, радіо, телебачення тощо.

Таким чином, можна зробити наступні висновки :

1. Розроблені теоретико-методичні положення щодо механізму реалізації рішень економіко-екологічних проблем на підприємствах і запропоновані при цьому принципи формування цілісної економіко-екологічної системи щодо підприємств, а також досліджені у роботі особливості природоохоронної діяльності та завдання економічної практики держави у цілому. Зокрема, у розділі знайшли своє відображення економіко-екологічні аспекти моделі розвитку національної економіки, удосконалення екологічного менеджменту та формування маркетингової стратегії підприємств екологічної спрямованості, механізм використання інвестицій та інновацій у вирішенні економіко-екологічних проблем на підприємствах регіону, а також розкритий правовий та інституційний механізми екологізації відкритої економіки України.

2. Запропонована структурно-функціональна схема економічного механізму та поставлена необхідність удосконалення системи економіко-екологічних показників щодо інтегральної оцінки ефективності роботи підприємств, яка виявляє у собі визначений рівень сучасного стану економіко-екологічних проблем у промисловості.

3. Аналізуючи сучасні тенденції соціально-економічного розвитку України, слід відзначити, що за останні роки відбулася



суттєва структурна перебудова галузей народного господарства. При цьому дуже відчувається гострий дефіцит коштів, які необхідні для реструктуризації підприємств, технічного переозброєння та модернізації основних фондів. Але за браком коштів все це призводить до негативного, а в деяких місцях до катастрофічного впливу забруднення на стан навколишнього природного середовища. Значна частина питань з цього приводу, яка пов'язана через взаємовплив та взаємообумовленість економіко-екологічних проблем, повинна знайти своє вирішення на практиці, причому через нагальне і незворотнє застосування у житті.

4. У цих вищевказаних видах діяльності ринкової економіки регіону розкрити великі недоліки та виявлені причини, які їх породжують, а також запропоновані при цьому шляхи їх подолання.

Досліджено, що будь-яке вирішення проблем певного суб'єкту економіко-екологічної діяльності повинно носити комплексний характер. З одного боку, суб'єкт повинен урахувати народногосподарські інтереси, а з іншого – діяти за власною стратегією розвитку у ринкових умовах.

5. Для створення на сучасному етапі економіко-екологічних умов розвитку промислового виробництва необхідно застосовувати систему державного стимулювання та фінансування, а також створити нові ланки системи державної підтримки підприємствам та промисловості, у цілому, і проводити доцільні заходи щодо реалізації оптимальних темпів розвитку на державному рівні у стратегічному плані, а в оперативному – підприємств, адаптуючи виробництво до стратегічних можливостей.

6. З урахуванням широкого міжгалузевого характеру економіко-екологічних проблем за необхідне є утворення у цих сферах діяльності окремої програми підсилення організаційної та координаційної роботи.

#### **4.5. Обґрунтування наукових засад вирішення еколого-економічних проблем регіону**

Аналіз сучасних тенденцій соціально-економічного розвитку України показує, що за останні роки відбулася структурна перебудова базових галузей народного господарства. Відчувається гострий дефіцит грошових коштів щодо реструктуризації підприємств, технічного переозброєння та модернізації основних фондів. Все це спричиняє негативний вплив на стан навколишнього середовища. Інтегральним науковим результатом даного дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка науково-методичних основ і практичних рекомендацій у вирішенні економіко-екологічних проблем та удосконалення економічного механізму екологічної спрямованості на підприємствах регіону. Зокрема обґрунтовані наступні основні позиції:

1. Високий рівень забруднення навколишнього середовища та зростання екодеструктивних процесів на Україні актуалізують необхідність екологізації соціально-економічної сфери. Перехід до нової парадигми розвитку в умовах загострення ринкової конкуренції можливий тільки на основі формування та ефективного використання системи екологічно чистих виробничих процесів. Основними пріоритетами їх є: орієнтація технологій виробництва і товарів для задоволення екологічних потреб та стимулювання щодо споживання екологічної продукції.

2. Виробничий процес і навколишнє середовище, маючи тісний нерозривний взаємозв'язок, прямо впливають на функціонування як зовнішніх ефектів роботи підприємства, так і на його внутрішні економічні механізми. Тільки повне та комплексне урахування екологічної складової в економічних показниках функціонування підприємства дозволить удосконалювати виробничий процес, нарощувати обсяги випуска продукції, не підвищуючи антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

3. Важливою проблемою економічної науки та практики є вимір інтегральної економіко-екологічної ефективності виробництва та споживання кінцевої продукції

на основі формування системи інтегральних економіко-екологічних показників. Роль таких показників можуть виконувати показники економічної оцінки природних ресурсів (природокористування) та показники економічної шкоди через порушення природного середовища, тобто оцінка впливу на навколишнє середовище, як відносно новий для країни вид діяльності щодо обґрунтування розвитку виробничих сил, який формується у період корінної перебудови усієї системи підготовки, прийняття та реалізації господарських рішень. Принципові завдання проведення таких оцінок до теперішнього часу вже вирішені, що надає можливим практичне їх використання у господарських розрахунках.

4. Існуюче теоретичне надбання ставить і розв'язує завдання розробки теоретичних та науково-методичних проблем. З позиції системності та комплексності на регіональному (територіальному) рівні всебічно розглянуті взаємовплив та взаємоузгодженість екологічних та економічних чинників розвитку, як основних детермінантів сталого розвитку регіону, тобто адміністративної області, як основної ланки територіального управління на Україні.

5. Проблема економічного росту є одним із нагальних питань, які постають перед світовою громадськістю. Досягнення максимальної ефективності виробництва тільки за рахунок технологічних змін неможливе. Комплексне вирішення нагальних економічних, екологічних та соціальних проблем дозволить створювати та удосконалювати екологічно чисте підприємство, основним призначенням якого є виробництво економічно ефективних товарів та послуг екологічної спрямованості. Наповнення сучасного ринку екологічно чистими товарами та боротьба з техногенним забрудненням є життєво важливими умовами сталого розвитку світової цивілізації.

6. Аналіз проблем, пов'язаних з розміщенням нових потенційно небезпечних об'єктів, свідчить про те, що шлях підвищення екологічної безпеки полягає в єдності оцінок ступені уразливості навколишнього природного середовища та можливих наслідків надзвичайних подій. Технологічний прогрес у розвитку способів захисту має забезпечити зниження

імовірності реалізації нищівного потенціалу сучасних технологічних об'єктів та, відповідно, зниження рівня екологічного ризику.

Раціональне розміщення виробництва з урахуванням самоочищення та самооновлення параметрів навколишнього середовища, а також недопустимість екологічного перевантаження території та будівництва нових потенційно небезпечних об'єктів особливо у місцях утворення геопатогенних зон, постає одним із важелів у вирішенні цієї проблеми.

7. Вирішення проблеми відходів у науково-методичному плані повинне виходити з оцінки як ресурсного джерела і як екологічно небезпечного чинника. Але самостійність та відокремленість цілей ресурсного і екологічного напрямків дослідження щодо проблем відходів є відносним і може бути виправданим лише на окремих відрізках часу або через поставлення окремих питань. Генеральна мета при цьому є єдиною і полягає вона у створенні екологічно безпечних, ресурсозберігаючих, маловідходних та безвідходних виробництв і територіально-виробничих комплексів різного рівня у рамках збалансованих економіко-екологічних систем. Довгострокове планування політики у галузі відходів, як матеріальної субстанції, повинне здійснюватися, виходячи з комплексного аналізу проблеми, і визначатися двома стратегіями, які засновані на перебудові матеріальних потоків (з тим, щоб улити відходи у систему ресурсоспоживання) та на мінімізації відходів. Критерієм мають виступати порівняння затрат на відповідні заходи відносно результатів.

8. В умовах перехідної економіки значним чином змінюються умови управління природокористуванням та екологічною безпекою. Зміна державного регулювання природоохоронними процесами на макрорівні, тобто екологічний менеджмент на підприємствах-забруднювачах має бути спеціалізованим і виділеним в окрему службу; завданням екологічного менеджменту має бути комплексна оцінка стану підприємства у природоохоронній сфері та здійснення контролю щодо технічних процесів; екологічний менеджмент повинен базуватися на рівні внутрішньо-фірмового планування та бізнес-

планування; обов'язковим напрямком є включення маркетингових досліджень та роботи щодо одного з напрямків у діяльності екологічного менеджменту.

9. Перехід на новий шлях розвитку в умовах загострення ринкової конкуренції можливий тільки на основі ефективного використання екологічного маркетингу. Економічний механізм екологізації маркетингової діяльності визначений як цілісна структурно-функціональна система організаційно-економічних форм, методів і важелів, які забезпечують узгодження економічних та екологічних інтересів господарських суб'єктів та суспільства у цілому. При цьому головна мета формування його економічного механізму визначається як створення умов, які забезпечують екологізацію продукції підприємства шляхом використання економічних важелів та стимулів. Формування механізму екологізації уявляє собою процес приведення у режим активної динамічної взаємодії підсистеми його складових: фінансової, оподаткування; ціноутворення; екологічних стимулів і санкцій; інформаційної.

10. Аналіз сучасних тенденцій соціально-економічного розвитку України свідчить про те, що відчувається гострий дефіцит інвестицій, які необхідні для реструктуризації підприємств, технічного переозброєння та модернізації основних фондів. Все це призводить до негативного впливу на стан навколишнього природного середовища.

Вплив екологічних чинників на ефективність інвестиційної діяльності у період формування ринкових відносин доцільно проводити у напрямку удосконалення методик оцінки імовірних складових екологічних витрат, підвищення надійності і вірогідності нормативних та питомих показників, на базі яких розраховуються економіко-екологічні ризики та величина затрат на природоохоронні заходи.

Удосконалення екологічного механізму екологічних інновацій, як одного із головних напрямків екологізації виробництва на Україні, має потребу у проведенні комплексних заходів щодо реалізації оптимальних темпів розвитку інноваційної діяльності, її розробки та впровадження у виробництво. Концептуальною основою створення такого механізму повинна стати концентрація функцій стратегічного

управління екологізацією інноваційної діяльності на державному рівні, а оперативних функцій – у виробників, які адаптують виробництво щодо можливостей, які надані у відповідності із стратегіями еколого-інноваційного розвитку.

11. Порушення природоохоронного законодавства може призвести до створення реальної загрози виникнення шкоди, яка наноситься природним об'єктам. Виявлення та усунення причин, що обумовлюють забруднення природного середовища та заподіяння йому шкоди, мають бути комплексним завданням. Воно вирішується державними структурними підрозділами охорони природи, тобто прокуратурою та громадськими організаціями. Попередження правопорушень у галузі охорони природи досягається сукупністю виховних, організаційно планових, матеріально- та науково-технічних, експлуатаційних та правових заходів. Без загальної активної підтримки з боку всіх верств суспільства найпродуманіші законодавчі заходи та сучасні наукові розробки не дадуть необхідного ефекту.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИДОБУТКУ І ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН

#### 5.1 Загальна характеристика

У процесі видобування корисних копалин відбувається істотне забруднення навколишнього середовища. З кожної тонни видобутої корисної копалини тільки 1-3 % перетворюються в корисну продукцію, а 97% йдуть у відходи. За обсягами викидів забруднюючих речовин і за ступенем впливу їх над природне середовище гірничодобувна промисловість стоїть на 4-му місці після хімічної, металургійної і сільського господарства. При підземному видобутку відбувається забруднення атмосфери пилом, отруйними газами, вуглекислим газом, метаном, поліциклічними ароматичними вуглеводнями, сірчистими газами, сірководнем, теплом, підземними водами, радіоактивними породами тощо. При відкритих гірничих роботах довкілля забруднюється оксидом вуглецю, діоксидом азоту, пилом, кар'єрними водами, породами. Зокрема під час вибухових робіт на кар'єрах світу за рік утворюється пило-газова хмара, об'ємом 15-20 млн м<sup>3</sup>, що підіймається на висоту до 1500–1700 м, де повітряна течія розсіює і відносить 93-99 % пилу. Особливу небезпеку становить пил важких металів, що викидається в атмосферу або у водоймища і включається в природний кругообіг; ще небезпечніші – металічні отрути та діоксин. Природні відвали, що горять, виділяють на кожну тонну породи до 135 мг пилу і 86,3-363 кг газів (CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO+NO<sub>2</sub>).

- Забруднення гідросфери приводить до погіршення якості води для водокористування. Забруднення гідросфери відбувається і за рахунок вимивання оксидів рідкісноземельних елементів з породних відвалів, при їх вивітрюванні, транспортуванні корисних копалин.

- Забруднення верхньої частини літосфери відбувається в геологічних структурах привнесенням отруйних і радіоактивних речовин.

- Забруднення біосфери при видобутку корисних копалин відбувається опосередковано.

При цьому, під «навколишнім середовищем» слід розуміти сукупність природних, соціальних (включаючи середовище життєдіяльності людини) і техногенних факторів та умов існування людського суспільства, а також матеріальних об'єктів і явищ, що впливають на людину і її господарську діяльність. До природних її компонентів, або природного середовища відносяться географічне положення, характер поверхні, клімат місцевості, мінеральні, енергетичні та водні ресурси, ґрунт, повітря, тваринний і рослинний світ. Частково ці компоненти в тій чи іншій мірі можуть бути змінені людиною (розорювання земель, осушення боліт, вирубування лісу, нівелювання рельєфу і ін.); в цьому випадку говорять про змінене, або техногенне навколишнє середовище. В дане поняття входять також соціально-економічні компоненти, які визначають форму та обсяг обміну матеріальними продуктами, енергією, інформацією. Середовищем життєдіяльності людини називають території населених пунктів, землі сільгоспугідь, курортних і рекреаційних зон, водні об'єкти, призначені для господарсько-питного водопостачання.

Геологічне середовище – верхня частина літосфери і підземної гідросфери, яка знаходиться під впливом господарської діяльності, і до певної міри визначає її. Це складова частина навколишнього середовища і техносфери, багатокомпонентна система, що включає надра, підземні води, корисні копалини та ін., що цікавлять людину об'єкти; вона активно взаємодіє з біосферою, гідросферою, атмосферою. Верхньою межею геологічного середовища прийнято вважати денну поверхню, а нижня визначається глибиною техногенного проникнення людини в літосферу – до 1-1,5 км в районах гірничодобувних робіт і 10 км і більше для областей нафтогазовидобутку.

Терміном «геологічне середовище» оперує екологічна геологія (екогеологія) – новий напрямок в науках про Землю (природознавстві), що займається використанням геологічних знань і методів для вирішення екологічних питань і завдань. У сферу екологічної геології входить характеристика геологічного середовища, його змін під впливом техногенезу, розробка



методів спостережень за нею (літомоніторинг), характеристика і охорона водних ресурсів (головним чином, підземних вод), раціональна розробка корисних копалин, повнота їх вилучення і використання, раціональне використання надр.

Основними компонентами геологічного середовища є мінеральна сировина, підземні води і надра, схильні до техногенного впливу. Вона активно перетворюється людиною, що отримало навіть спеціальне визначення – геологічна діяльність людини. Відповідно, в завдання екологічної геології, як уже підкреслювалося, входить вивчення не тільки природного фактора, а й техногенного впливу на геологічне середовище і надра. Продуктивне використання і охорона як навколишнього, так і геологічного середовища можлива в сучасних умовах лише при кількісній оцінці впливу на них.

Разом з тим, ресурси літосфери необхідні для нормального розвитку органічного світу в цілому. Її складовими частинами слід вважати ґрунти, біофільні елементи, кухонну сіль, інші компоненти. Якщо давати широке трактування поняттю екологічна геологія, то такі елементи літосфери як вулкани повинні розглядатися як можливе джерело утворення гідросфери, а стійке вулканічне тепло як умова для зародження життя на Землі. Воно ж є джерелом теплової енергії, яка лише частково починає використовуватися людиною. Відповідно сейсмічні зони надр можна трактувати як фактор негативного впливу на життя людини, а також деякі групи організмів, що спостерігається в умовах прояву цунамі. А вчення про «Дихання Землі» могло б розшифрувати природу і механізм неорганічного походження нафти і газу. Однак сучасна екологічна геологія орієнтована на вирішення переважно прикладних питань.

Забруднення геологічного середовища – привнесення в геологічне середовище або виникнення в ньому нових, звичайно не характерних для нього фізичних, хімічних або біологічних агентів. Забруднення може бути природним (виверження вулкана, деградація озонового шару в результаті космічного бомбардування) і антропогенним, викликаним діяльністю людини. До основних об'єктів, що піддаються забрудненню відносяться води (в тому числі, підземні), повітря, ґрунти. За своїм характером забруднення може бути фізичним (теплове, радіоактивне, електромагнітне), механічним, хімічним, біологічним або комплексним.

Забруднення підземних вод – зміна їх хімічного складу (зазвичай засолення) або поява інших небажаних компонентів в результаті діяльності людини. Це може бути наслідком порушення санітарних норм в приповерхневих умовах (створення водовідстійників, поява стічних вод, зберігання сміття, техновідходів), порушення режиму підземних вод внаслідок неграмотно організованого буріння, ліквідації існуючого ґрунтово-рослинного шару, порушення зони аерації, водоупорної покрівлі. Основними причинами З.п.в. є діяльність промисловості (37%), сільського господарства (16%), житлово-комунального господарства (10%), надходження некондиційних підземних вод при порушенні режиму експлуатації водозаборів (13%).

Еколого-геологічні дослідження – роботи, що проводяться з метою виявлення і прогностичної оцінки закономірностей і динаміки змін основних екологічних параметрів геологічного середовища, які прямо чи опосередковано впливають на загальну обстановку навколишнього середовища. До завдань еколого-геологічних досліджень входить проведення комплексних геохімічних, геологічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, ландшафтно-геохімічних, сейсмогеологічних, геофізичних і ін. робіт, які в сукупності дозволять оцінити стан геологічного середовища, напрямок процесів техногенних і фізико-географічних змін, обґрунтувати заходи щодо попередження або ліквідації негативних змін. Основним об'єктом еколого-геологічних досліджень є ґрунт, донні осади, підземні води, рослинні утворення, техногенні відкладення, прояви природних ендегенних і екзогенних процесів, техногенно-геологічні системи. Одним з основних заходів Е.г.д. є ск еколого-геологічних досліджень на еколого-географічній карті, що дає графічне зображення всіх цих параметрів, прогнозів і рекомендацій.

Еколого-геологічне картування – процес моделювання геологічного середовища та його змін під впливом господарської діяльності. Включає картування природних факторів (ландшафтно-геоморфологічні комплекси з їх динамічними властивостями, ландшафтно-геохімічні умови, гідрогеологічна характеристика) і картографічне моделювання техногенних факторів (техногенні комплекси та об'єкти, майданна техногенне

навантаження, інженерно-геологічні процеси, зміна гідрогеологічних та геохімічних обстановок).

Оцінка впливу на навколишнє середовище повинна бути різною і багатоплановою; вона буде різною для геологічного середовища, водного та повітряного середовища, ґрунтів та інших її компонентів. У завдання такої оцінки входить визначення масштабів і рівнів впливу проектованої діяльності на навколишнє середовище, розробку заходів щодо запобігання або зменшення шкідливих впливів, прийнятності проектних рішень з екологічної точки зору. Вона включає нормування техногенного впливу на геологічне середовище (санітарно-гігієнічний, біологічний), розробку критеріїв оцінки еколого-геохімічних умов. Показники екологічно несприятливих змін повинні бути різними або враховувати результати дії природних геологічних процесів і техногенезу, або геологічної діяльності людини. Для всіх цих випадків вже розроблена складна і багатопланова система ОВНС, існує велика група спеціальних документів.

Оцінка стану геологічного середовища доповнюється екологічним моніторингом, який включає створення системи спостережних баз і центрів. Для умов такої діяльності передбачається геохімічний, геодинамічний, гідрогеологічний та інші види моніторингу. Іноді комплекс таких спостережень називають літомоніторингом. Він, як правило, включає сейсмічні і вулканологічні станції, пункти гідрогеологічних і геодинамічних спостережень, які вивчають порушення земної поверхні, інші служби для вирішення тих чи інших конкретних питань.

В Україні такі заходи найбільш важливі і гостро необхідні в районах Криму і Карпат. Саме тому перший в країні науковий комплекс з літомоніторингу був створений у 1984 р. в Нікітській розколіні Криму. У його завдання входила організація спостережень за динамікою, умовами формування і дією підземних вод, стеження за зсувами, розробка заходів боротьби з руйнівною роботою моря і поверхневих водотоків в курортних районах півострова, аналіз сейсмічної обстановки з прогнозом землетрусів, критичних величин просідання (попередження провалів).

З 18 грудня 2017 року набув чинності Закон України "Про оцінку впливу на довкілля", який фактично відміняє дію закону України "Про екологічну експертизу". Та вводить новий,

більш сучасний та європейський порядок проведення оцінки впливу на довкілля. Без наявності висновку про оцінку впливу на довкілля суб'єкт господарювання не має права здійснювати заплановану діяльність.

У США своєрідні екогеологічні спостереження ведуться за характером переміщень в зоні розлому Сан-Андреас, які дозволяють прогнозувати сейсмічні прояви. Для прилеглих до Південно-Східної Азії акваторій розробляються плани прогнозування землетрусів і народжених ними цунамі.

Одним з напрямків оцінки стану геологічного середовища є проведення спеціалізованого еколого-геологічного картування. Складання подібних карт передбачає характеристику геодинамічних властивостей природних комплексів, гідрогеологічну обстановку, визначення ландшафтно-геохімічних умов, відображення інших геоекологічних показників. Воно включає також картографічне моделювання техногенних факторів і розробку інженерної геокібернетики – регульованого контролю за станом геологічного середовища. Складовим елементом всіх таких побудов і обчислень є передбачення екологічного ризику для різних випадків використання геологічного середовища.

## **5.2 Техногенні впливи на геологічне середовище**

У основу найбільш універсальної сучасної класифікації техногенних впливів на геологічне середовище В. Т. Трофимова та ін.<sup>1</sup> покладені природа впливу та його механізм. Відповідно до цього виділяються такі класи впливів: фізичний (в якому виділяються підкласи, зумовлені дією різних фізичних полів: механічного, гідромеханічного, гідродинамічного, термічного, електромагнітного, радіаційного), фізико-хімічний, хімічний, біологічний. Пізніше ця класифікація була доповнена характеристикою прямих екологічних наслідків впливу людини на геологічне середовище і зворотних впливів на життєдіяльність людини, природні ландшафти і біогеоценози.

---

<sup>1</sup> Трофимов В. Т., Королев В. А., Герасимова А. С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду // Геоэкология. 1995. № 6.

Узагальнена класифікація техногенних впливів на геологічне середовище виконана В.С.Білецьким<sup>2</sup> і подана на рис. 5.1.

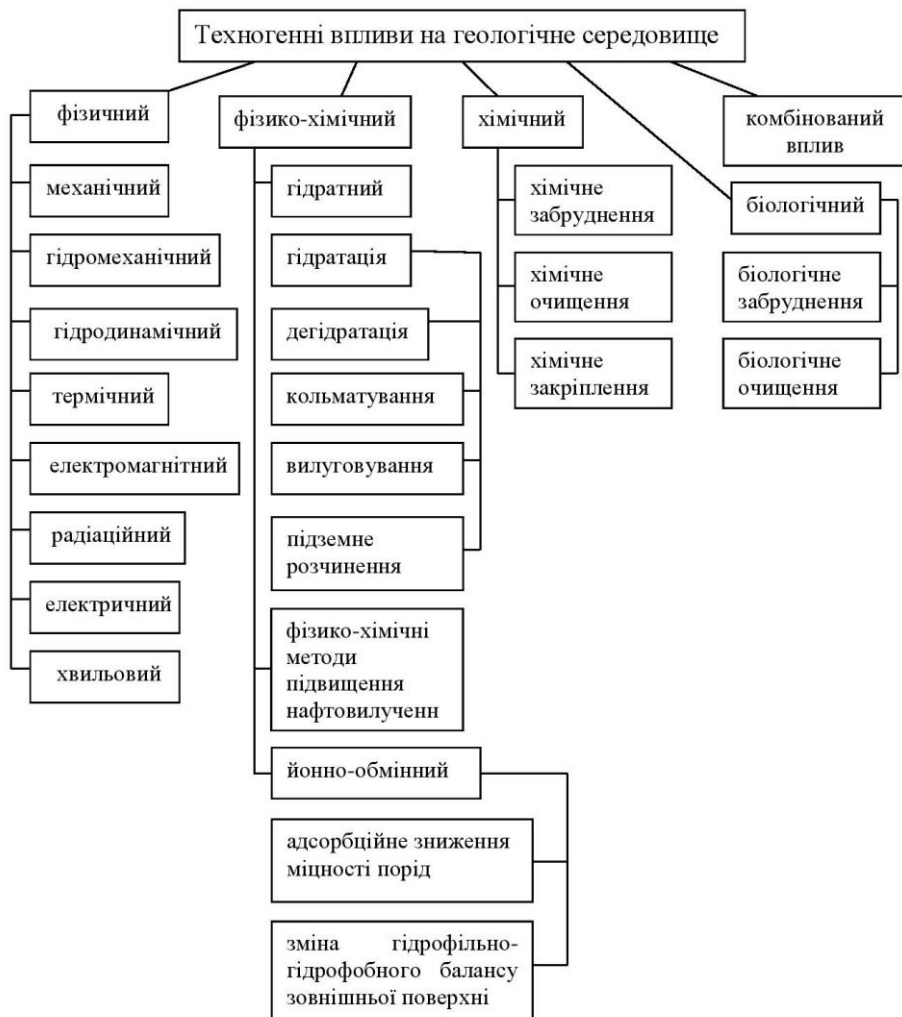


Рис. 5.1. Узагальнена класифікація техногенних впливів на геологічне середовище

<sup>2</sup> В. С. Білецький. Класифікація техногенних впливів на геологічне середовище. Нафтогазова інженерія. Число 2, 2017 р. С. 27–34.

Розглянемо різні класи і підкласи техногенних впливів докладніше.

#### **Фізичний вплив.**

*Це перший і найбільший і різноманітний клас техногенних впливів на геологічне середовище, що складається з декількох підкласів.*

**Механічне діяння.** У цьому підкласі виділяються наступні шість типів впливів: ущільнення і розущільнення, внутрішнє (тобто те, що відбувається без зміни рельєфу) руйнування масиву і впливи, що відбуваються з руйнуванням і перевідкладенням ґрунтів і призводять до зміни рельєфу, планування рельєфу, техногенна «акумуляція» (утворення позитивних форм) і «ерозія» (утворення негативних форм) рельєфу<sup>3</sup>.

Будівлі, споруди та автотранспорт ущільнюють, укотковують, трамбуєть ґрунт, будівельні роботи руйнують поверхневий (ґрунтовий) шар, гірничі роботи (шахти, кар'єри, свердловини) руйнують гірські породи від поверхні до 12 км в глибину (з технологічною метою – як правило, до декількох кілометрів). Гідромеханічне діяння. До підкласу гідромеханічних впливів, на відміну від попереднього, відносяться механічні впливи, здійснювані за допомогою гідромеханізмів. Ці дії в основному передаються безпосередньо на породи, рельєф і пов'язані з геодинамічними, але не передаються безпосередньо на підземні води. У цьому підкласі виділяється всього два типи: гідроакумуляція рельєфу (утворення позитивних форм) і гідроерозія (утворення негативних форм) рельєфу.

**Гідромеханічне діяння** застосовується при гідромеханізації в гірництві – це єдиний технологічний комплекс процесів та технічних заходів, пов'язаних із руйнуванням ґрунтів та гірських порід, транспортуванням їх, укладанням в масив або переробкою гідравлічним способом з використанням енергії води. Методами гідромеханізації

---

<sup>3</sup> Королев В. А. Мониторинг геологической среды: Под редакцией В. Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.

розробляють незв'язні та зв'язні ґрунти (пісок, глину), торф, крейду, сіль, кам'яне і буре вугілля, а також відходи різних виробництв. При цьому розрізняють свердловинний та шахтний гідровидобуток, гідровидобуток у кар'єрах.

Найбільше поширення гідромеханізація набуває у гідротехнічному будівництві і гірничій справі, як у наземних умовах (розмив ґрунтів, налив гребель, дамб, обвалувань, риття каналів, котлованів, очистка водоймищ тощо), так і під землею (гідровідбивання та гідрозакладка, гідротранспорт та гідропідйом). Основною схемою технології є комбінація «гідромонітор-землесос».

Гідродинамічний вплив проявляється також в результаті витоків і промислових стоків на території родовища, а також при відкачці води з підземних горизонтів.

**Гідродинамічне діяння.** Підклас гідродинамічних діянь об'єднує власне гідродинамічні впливи на підземні води, на їх гідродинамічний режим. Вони впливають як на речові компоненти геологічного середовища (гірські породи і підземні води), так і на геодинамічні процеси. При цьому зміни рельєфу проявляються в результаті активізації геодинамічних процесів. До цього підкласу відносяться впливи двох типів: що ведуть до підвищення напору або рівня підземних вод, що ведуть до їх зниження.

Гідродинамічне діяння на геологічне середовище передбачають ряд сучасних геотехнологій свердловинного видобування корисних копалин, зокрема, широко застосовуване заводнення – спосіб впливу на пласт при розробці нафтових родовищ, при якому підтримка і відновлення пластового тиску і балансу енергії здійснюються закачуванням води, та гідравлічний розрив пластів – нагнітання у породи великих кількостей води під великим тиском, що спричиняє радикальне збільшення тріщинуватості гірського масиву.<sup>4</sup>

Термічні діяння зумовлені дією позитивних або негативних теплових полів. Це охолодження або навпаки –

---

<sup>4</sup> Бойко В. С., Бойко Р. Словник-довідник з нафти і газу / Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. Київ: Міжнародна економічна фундація. Тт. 1-2, 2004–2006 рр. 560 + 800 с.

нагрівання гірських порід при їх руйнуванні, нагрівання флюїдів для зміни їх реологічних властивостей. Також термічні діяння при закачуванні розчинів (розвідувальні та бурові свердловини). Термічні діяння можуть бути направленими і спонтанними (наприклад, самозаймання вугілля, торфу тощо).

Зокрема, заморожування ґрунтів (порід) – спосіб проведення гірничих виробок у водоносних породах, при якому на деякій відстані від контуру виробки бурять низку свердловин до водотривких порід і обладнують їх заморожувальними колонками, якими циркулює холодоносії. При цьому утворюється льодопорідна стінка, що захищає виробку на час проведення від проривів води (пливунів). Відомий «сибірський спосіб» заморожування ґрунтів – спосіб проходження розвідувальних шурфів в руслах річок та річкових долинах в пливунних породах на глибину 5–20 м. Вибій виробки в зимовий час проморожують за рахунок природного холоду протягом 2–3 днів, а після цього проводять виробку на глибину, дещо меншу товщини промороженого шару ґрунту. Цей спосіб з успіхом застосовано в Росії, Польщі, Великій Британії, Франції, Нідерландах.

Теплові методи діяння на геологічне середовище поширені в практиці гірництва. Сюди належить підземна виплавка сірки, підземна газифікація вугілля, горючих сланців, сірки, підземна сублімація корисних копалин.

Теплові методи підвищення нафтовилучення застосовуються в покладах високов'язкої смолистої нафти, неньютонівської нафти, парафінонасиченої нафти. Серед них виділяють теплофізичні і термохімічні методи.

Застосовують в основному такі методи теплової дії:

- прогрів привибійної зони свердловин парою або різними нагрівачами (електричними, електромагнітними і вогневими) до температур 120–200 °С, можливе нагнітання в пласт великих об'ємів гарячої води або пари при температурі близько 150 °С; зокрема: витіснення нафти гарячою водою; пароциклічна обробка свердловин.



- застосування внутрішньопластового рухомого вогнища горіння (ВППГ).<sup>5</sup>

Відоме і вогняне буріння – спосіб буріння, заснований на руйнуванні гірських порід на вибої свердловини високотемпературними газовими струменями, що вилітають з надзвуковою швидкістю з сопел пальника. До речі, термічний вплив на гірський масив для розміцнення породи при видобуванні корисних копалин відомий давно і описаний Г.Агріколою в його енциклопедії гірництва і металургії «De Re Metallica» (1556 р.)<sup>6</sup>.

**Електромагнітне діяння.** До підкласу електромагнітних техногенних впливів автори Класифікації Трофимов В. Т., Королєв В. А., Герасимова А.С. відносять впливи, здійснювані під дією електричних, магнітних або електромагнітних полів. Електромагнітні поля впливають безпосередньо лише на речові елементи геологічного середовища: гірські породи і підземні води і не впливають на рельєф і геодинаміку території. У підкласі виділяються впливи двох типів: стихійні і цілеспрямовані. Перші обумовлені дією слабких електричних полів, вони, як правило, тривалі або квазіпостійні і пов'язані з витоками електрики, наведенням слабких полів тощо Другі зумовлені дією електричних полів як постійного, так і змінного електричного струму високої напруги, вони, як правило, короточасні і пов'язані з цілеспрямованим впливом на об'єкти технічної меліорації гірських порід. .

Електромагнітний вплив за<sup>7</sup> надають лінії електропередач, наслідком може стати порушення функцій головного мозку і психіки людей, руйнування їх імунної системи.

---

<sup>5</sup> Бойко В. С., Бойко Р. Словник-довідник з нафти і газу / Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. Київ: Міжнародна економічна фундація. Тт. 1-2, 2004–2006 рр. 560 + 800 с.

<sup>6</sup> Georgii Agricolae. De Re Metallica libri XII. – Basileae: Froben. – 1556. – 590 s.

<sup>7</sup> Трофимов В. Т., Королєв В. А., Герасимова А.С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду // Геоэкология. 1995. N 6.

Електромагнітне діяння широко застосовується при каротажі свердловин. Випробувальні роботи підтвердили можливість підвищення дебіту нафтових свердловин шляхом впливу на пласт височастотного електромагнітного поля. Зона впливу визначається способом створення (в одній свердловині або між декількома), напруги і частоти електромагнітного поля, а також електричними властивостями пласта. Крім теплових ефектів електромагнітний вплив призводить до деемульсації нафти, зниження температури початку кристалізації парафіну і появи додаткових градієнтів тиску за рахунок силового впливу електромагнітного поля на пластову рідину.

**Електричне діяння.** Застосовується про каротажі свердловин. Технологія електричної обробки свердловин призначена для зниження обводненості на видобувних нафтових свердловинах, відновлення їх продуктивності, відсічення газових конусів, а також для відновлення характеристик нагнітальних свердловин. Об'єктами застосування технології є як теригенні, так і карбонатні колектори з глибиною залягання до 2000 м і 3000 м відповідно. Як правило, обробці підлягають свердловини з обводненістю продукції 40–85 % і дебітом по рідині 10–85 м<sup>3</sup> / добу при неоднорідних пластах з почергово високою і зниженою пористістю. Сутність технології заснована на тому, що при пропущенні через нафтовий пласт імпульсів електричного струму відбувається виділення енергії в тонких капілярах. Коли кількість виділеної енергії перевищує якесь порогове значення, спостерігаються зміни структури пустотного простору мікронеоднорідного середовища і просторових структур фільтраційних потоків. В свердловинах відбуваються руйнація кольматанта і прилеглих шарів гірської породи, газова кольматація, руйнування подвійних електричних шарів, зміна поверхневого натягу на межі розділу фаз. Після закінчення електровпливу на пласт в результаті зміни просторової структури фільтраційних потоків в породі обводненість видобутої нафти виявляється значно зниженою на тривалий період часу.

**Технологія електрогідравлічної обробки свердловин (ЕГУ)** застосовується для підвищення нафтовилучення. При електричному розряді між двома електродами в рідкому середовищі відбувається формування каналу наскрізної

провідності з наступним його розширенням до низькотемпературної плазмової каверни, що утворює ударну хвилю і хвилі стиснення. Час дії ударної хвилі не перевищує  $0,3 \times 10^{-6}$  сек. Поширюючись в присвердловинній зоні, вона руйнує кольматаційні утворення. Основними параметрами електрогідравлічної обробки, що визначають її ефективність, є тиск ударної хвилі і число генеруючих імпульсів уздовж інтервалу перфорації.

**Радіаційне діяння.** Підклас радіоактивних діянь об'єднує впливи, викликані радіацією. Вони впливають лише на речові елементи геологічного середовища (гірські породи і підземні води). У цьому підкласі також виділяються два типи впливів – радіаційне забруднення та радіаційне очищення компонентів геологічного середовища.

Тут теж можна виділити як спонтанні (наприклад, Чорнобильська катастрофа) так і направлені радіаційні впливи. До останніх слід зарахувати, наприклад, Об'єкт «Кліваж» – підземний ядерний вибух у мирних цілях на території України, Донбас. Потужність ядерного заряду  $0,2-0,3$  Кт тротилового еквіваленту, який було здійснено на східному крилі шахти «Юнком» (м. Юнокомунарьск, Єнакієвської міськради, ВО «Орджонікідзевугілля») на глибині 903 м між вугільними пластами «Дев'ятка»(14) та «Цегельний» (121) 16 вересня 1979 р. Мета вибуху – зниження напруги в гірничому масиві, що врешті-решт мало підвищити безпеку відпрацювання вугільних пластів.

Наступний приклад – «Факел» – перший промисловий ядерний вибух на території України, здійснений 9 липня 1972 року за 3 км від села Хрестище Красноградського району Харківської області з метою закриття аварійного газового викиду. Енерговиділення вибуху – 3,8 кілотон. Аналоги – програма «Лемех» (або Операція Плаушер (англ. *Operation Plowshare*) використання мирних ядерних вибухів на території США. Запущена в 1957 році, згорнута в 1973 році. В рамках програми було здійснено 27 вибухів на території 3 штатів США. Програма США однозначно показала екологічну небезпеку мирних ядерних вибухів: на території США утворилося кілька

зон радіоактивного зараження, зокрема, активне забруднення геологічного середовища.<sup>8</sup>

**Хвильове діяння.** Застосовується про каротажі свердловин (акустичний каротаж), а також як метод для підвищення нафтовилучення. Технологія акустичної обробки свердловин застосовується для підвищення нафтовилучення. Вона заснована на перетворенні електричної енергії змінного струму в енергію пружних хвиль з частотою коливань 20 кГц в інтервалі перфорації свердловини. Частота ультразвукової хвилі визначає її специфічні особливості: можливість розповсюдження спрямованими пучками і можливість генерації хвиль, що переносять значну механічну енергію. При взаємодії акустичного поля з фазами гірських порід досягається: збільшення їх проникності завдяки змінам структури пустотного простору; руйнування мінеральних солевідкладів; акустична дегазація і зниження в'язкості нафти; залучення в розробку низькопроникних і закольматованих пропластків порід продуктивного пласта.

**Об'ємний хвильовий вплив** на нафтове родовище застосовується для збільшення нафтовидобутку. При цьому на поверхні родовища нафти спеціальним чином створюються монохроматичні коливання певної амплітуди, що поширюються в вигляді конуса від поверхні до нафтового пласта, охоплюючи об'єм в зоні радіусом 1,5–5 км від епіцентру впливу. Технологія призначена для інтенсифікації видобутку нафти і підвищення нафтовіддачі неоднорідних продуктивних пластів з карбонатними і теригенними колекторами різної проникності (теригенні – колектори, представлені породами різного мінерального складу з різним ступенем глинястості, з різним складом і характером цементуючих речовин). Застосовується на різних стадіях експлуатації родовищ при виробленості запасів і обводнення не більше 70 %. Радіус зони впливу від одного віброджерела становить 3 км при глибині залягання продуктивних пластів 2,5–3 км. Віброхвильовий вплив на

---

<sup>8</sup> «The Containment of Underground Nuclear Explosions», Project Director Gregory E van der Vink, U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-ISC-414, (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, October 1989). <http://www.princeton.edu/~ota/disk1/1989/8909/8909.PDF>

породи продуктивного нафтового пласта – застосовується для підвищення нафтовидобутку свердловин.

**Вібровильовий вплив на породи** продуктивного нафтового пласта створюється при роботі штангового насоса, що впирається в зумпф (відстійник, внутрішній простір свердловини, розташований нижче інтервалу перфорації) через спеціальний хвостовик і колону труб. В результаті впливів в масиві формуються хвилі пружних деформацій, які поширюються на великі відстані від свердловини і забезпечують отримання значних ефектів, як у самій збудливою свердловині, так і в свердловинах, розташованих в радіусі 2–2,5 км від неї. Інфра-низькочастотні пружні коливання формують в пласті зону розміщення, що покращує його фільтраційні характеристики.

#### **Фізико-хімічний вплив**

У другий клас об'єднані техногенні впливи на компоненти геологічного середовища фізико-хімічної природи, тобто зумовлені різними поверхневими фізико-хімічними явищами і поглинальною здатністю порід (адсорбцією, дифузією, осмосом, капілярними явищами, розчиненням і т. д.). Ці явища впливають лише безпосередньо на речові елементи геологічного середовища. Тут виділяються такі типи впливів, як гідратний, здійснюваний за рахунок техногенної гідратації або дегідратації порід, кольтування порід, вилуговування і йонообмінний вплив. До цього класу належить і адсорбційне зниження міцності гірських порід (дія ефекту Ребіндера) та зміна гідрофільно-гідрофобного балансу сумарної зовнішньої поверхні подрібненого за участі ефекту Ребіндера гірського матеріалу (дія ефекту адсорбційного розкриття поверхні порового простору твердої фази або ефекту «вивертання пор»).

**Фізико-хімічний вплив** проявляється, зокрема, при прокладанні нафтопроводів, трубопроводів і асфальтових доріг, в геотехнологіях підвищення нафтовилучення, підземного розчинення корисних копалин тощо.

---

<sup>9</sup> Biletskyi V.S., APPLICATION ASPECTS OF ADSORPTION OPENING EFFECT OF SOLIDS PORE SPACE SURFACE. // Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane and Ores Mining // A Balkema Book, London, 2014, p. 121–122.

Фізико-хімічні методи підвищення нафтовилучення – методи діяння на нафтові поклади, які покращують заводнення (за рахунок зниження міжфазового поверхневого натягу і зміни відношень рухомостей фаз) і сприяють вилученню залишкової нафти із заводнених пластів. До першої групи належать методи запомповування водних розчинів поверхнево-активних речовин (заводнення розчинами ПАР), полімерного заводнення, лужного заводнення (розчини лугів) і силікатно-лужного заводнення (розчин силікату натрію з лужними властивостями), сірчано-кислотне заводнення (нагнітання сірчаної кислоти у вигляді облямівки), а до другої – методи витіснення нафти діоксидом вуглецю (газ, рідина, водний розчин) та мицелярними розчинами і мицелярно-полімерне заводнення (облямівки мицелярного і полімерного розчинів).

**Приклад – термохімічні методи підвищення нафтовилучення** – один із групи теплових методів діяння на нафтові поклади, суть якого полягає в утворенні в нафтовому пласті високотемпературної зони, в якій теплота генерується внаслідок екзотермічних окиснювальних реакцій між частиною нафти, яка міститься в пласті, і киснем, та яка переміщується по пласту від нагнітальної до видобувних свердловин нагнітанням окиснювача (повітря або суміші повітря та води). Вигорає 5–15 % запасів нафти (точніше коксоподібні залишки найважчих її фракцій). За співвідношенням витрат води і повітря розрізняють сухе (без нагнітання води), вологе (нагнітають води до 2-3 л/м<sup>3</sup>) і надвологе (те ж понад 2-3 л/м<sup>3</sup>) горіння. Об'єктами для застосування є поклади високов'язкої нафти.

**Підземне розчинення** – спосіб видобутку природних мінеральних солей (кам'яної, калійної, бішофіту) через свердловини шляхом переведення їх у водний розчин в надрах. Поряд з видобутком здійснюються збагачення, очистка (для кам'яної солі) і вибіркове вилучення (для калійних солей). Особливості процесу зумовлені фізико-хімічною природою і розчинністю солей, гідравлікою і гідродинамікою циркуляційних потоків, що виникають при створенні в соляному масиві підземних камер великих розмірів. Розчинення солі включає етапи: надходження розчинника до поверхні солі, взаємодія розчинника і солі (міжфазні процеси), розділення розчиненої речовини і солі (процеси дифузії).

Ефект Ребіндера – зміна механічних властивостей твердих тіл внаслідок фізико-хімічних процесів, що викликають зменшення поверхневої (міжфазної) енергії тіла – проявляється при дробленні і подрібненні попередньо зволжених гірських порід. Проявляється в зниженні міцності і підвищенні крихкості, пластичності гірських порід, що полегшує їх руйнування, диспергування. Поверхневими процесами, що обумовлюють ефект Ребіндера можуть бути адсорбція ПАР, змочування (особливо твердих тіл розплавами, близькими за молекулярною природою), електричний заряд поверхні, хімічні реакції. Супроводжуваний ефект Ребіндера ефект розкриття поверхні порового простору твердої фази або Ефект «вивертання пор» – ефект, який полягає у переході внутрішньої поверхні пор у зовнішню поверхню зерен при подрібненні твердого матеріалу (наприклад, гірської породи). Зміна поверхневих характеристик подрібненої сировини за рахунок цього ефекту викликає зміну технологічних характеристик подрібненої маси, зокрема її реологічних характеристик. За певних умов може впливати на реологію водонасичених малозв'язаних нещільних порід, насичених водою з високим вмістом колоїдних частинок, які при розкриванні виявляють здатність до розпливання і переміщення (наприклад, пливунів).

### **Хімічний вплив**

Третій клас включає в себе дії хімічної природи, обумовлені хімічною взаємодією різних речовин і компонентів геологічного середовища – порід і реагентів, порід і підземних вод. Хімічні діяння поширюються лише на речові компоненти геологічного середовища та безпосередньо не впливають на рельєф і геодинамічні процеси. В цьому класі виділяються три типи техногенних впливів: хімічне забруднення, хімічне очищення та хімічне закріплення масивів гірських порід.

**Хімічне забруднення геологічного середовища** має місце, наприклад, при підземному вилуговуванні – способі розробки рудних родовищ вибіркоким переведенням корисних копалин в рідку фазу в надрах з подальшою переробкою розчинів, що містять метали (найчастіше, електролізом – технологія SX-EW). Сьогодні підземне вилуговування застосовують для видобутку урану, міді, а також промислово-

експериментально – титану, ванадію, марганцю, заліза, кобальту, нікелю, цинку, селену, молібдену, золота та ін.

**Методи очищення ґрунтів** розділяють на три групи: 1) методи видалення забруднень з ґрунту; 2) методи локалізації забруднень всередині ґрунтового масиву; 3) методи деструкції забруднень в гірському масиві.

Закріплення ґрунтів – штучне збільшення несучої здатності, міцності, водонепроникності, опору розмиву масиву гірських порід в умовах їх природного залягання. Застосовується при проходженні гірничих виробок, будівництві промислових і житлових будівель, для зміцнення укосів доріг і стінок котлованів у водо насичених ґрунтах, як протизсувні заходи, а також при боротьбі з селевими потоками в горах. Основні способи закріплення ґрунтів: цементация, глинизація, бітумізація, заморожування, хімічне закріплення ґрунтів.

**Хімічне закріплення ґрунтів** – штучне підвищення водогазонепроникності та міцності гірських порід шляхом нагнітання в них розчинів синтетичних смол чи інших хімічних сполук, здатних твердіти у тріщинах та порах.

**Біологічний вплив.** В клас біологічних впливів об'єднують техногенні впливи мікробіологічної природи, які цілеспрямовано або мимоволі викликаються людиною. Біологічні техногенні впливи впливають тільки на речові елементи геологічного середовища: гірські породи і підземні води і не впливають безпосередньо на рельєф і геодинамічні процеси. Серед них виділяються два типи впливів – біологічне забруднення і очищення компонентів геологічного середовища.

#### **Біологічний вплив**

---

Біологічний вплив на геологічне середовище має місце, зокрема, при бактеріальному вилуговуванні – вилученні хімічних елементів з руд, концентратів і гірських порід за допомогою бактерій або їх метаболітів. Бактеріальне вилуговування поєднується з вилуговуванням слабкими розчинами сірчаної кислоти бактеріального і хімічного походження, а також розчинами, що містять органічні кислоти, білки, пептиди, полісахариди і т. д. Вилуговування бактеріальне може бути наземного (відвали) і підземного (гірські масиви) типу. В промислових масштабах бактеріальне вилуговування застосовується для вилучення міді із забалансових руд в США,



Перу, Іспанії, Португалії, Мексиці, Австралії та інших країнах. У ряді країн (США, Канада, ПАР) бактерії використовуються для вилуговування урану.<sup>10</sup>

### **Комбінований вплив**

Комбінований вплив – одночасний вплив ряду чинників на геологічне середовище.

Приклад – **реагентно-гідроімпульсна віброструминна обробка нафтових свердловин** – спосіб збільшення нафтовидобутку свердловин [9, 10]. Технологія реалізується за допомогою віброструминного декольмата-тора, що руйнує кольматаційні утворення закачуванням в привибійну зону кислот або інших реагентів шляхом багаторазових гідравлічних ударів і виносу на поверхню продуктів реакції. Пристрій дозволяє реалізувати кілька циклів впливу (закачування і виклику припливу) за одну спускопідймальну операцію. При цьому в кожному новому циклі збільшується радіус обробки, і нова порція реагенту впливає на наступний шар. Процес відбувається в режимі гідроудару, що полегшує проникнення реагенту в пористе середовище, призводить до руйнування кольматанта і підвищує ефективність впливу. Величина імпульсу тиску може варіюватися в межах 2,0-10,0 МПа. Потім без проведення спускопідймальних операцій і без заміни підземного обладнання проводиться запуск струминного насоса і здійснюється винесення продуктів руйнування і відпрацьованого реагента з пласта.

Технологія призначена для комбінованої обробки свердловин в низькопроникних високоглинистих колекторах, а також колекторах середньої і навіть високої проникності, фільтраційні характеристики яких значно – на порядок і більше – знижені в процесі буріння, первинного розкриття пласта або експлуатації свердловини. У період з 2002-го по 2006 рік обробка привибійної зони пласта цим способом проведена на 17 свердловинах. Коефіцієнти їх продуктивності зросли в 2,3-5,9 разів. Приріст дебітів нафти в середньому становили 8,4 т / добу.

---

<sup>10</sup> Мала гірнича енциклопедія. т. I, II, III (за редакцією В. С. Білецького). – Донецьк: Донбас, 2004. – 640 с., 2007. – 652 с., – Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. – 644 с.

Додатковий видобуток нафти становив у середньому 1129 т на свердловино-обробку, що в 3 рази перевищує результати традиційної обробки привибійної (перфорованої при свердловинній) зони.

### **5.3      Порушення складу і режиму підземних вод**

Прісні підземні води і якась частина мінеральних вод є дуже важливими і цінними корисними копалинами, що знаходяться під охороною людини. Підземні води розташовані нижче земної поверхні і дна поверхневих водоймищ і водотоків, що заповнюють пори, тріщини й інші порожнечі гірських порід у рідкому, твердому або газоподібному стані. Утворюються внаслідок інфільтрації атмосферних опадів та поверхневих вод, конденсації водяної пари, магматичних процесів та метаморфізму тощо.

Шари гірських порід, що насичені гравітаційною водою, утворюють водоносні горизонти, або пласти, котрі складають водоносні комплекси, гірські породи яких характеризуються різними ступенями вологоємності, водопроникності та водовіддачі. Перший від поверхні Землі постійно існуючий безнапірний водоносний горизонт називається горизонтом ґрунтових вод. Безпосередньо над його поверхнею (дзеркалом ґрунтових вод) поширені капілярні води, які можуть бути завислими, тобто не з'єднаними з дзеркалом ґрунтових вод. Весь простір від поверхні Землі до дзеркала ґрунтових вод називається зоною аерації, в якій проходить просочування вод з поверхні. В зоні аерації на окремих розмежованих прошарках порід, які характеризуються меншою фільтраційною здатністю, в період живлення ґрунтових вод можуть утворюватись тимчасові, або сезонні, скупчення підземних вод, які називається верховодкою. Водоносні горизонти, що залягають нижче ґрунтових вод і відділяються від них пластами водонепроникних (водотривких) або слабкопроникних порід, називаються горизонтами міжпластових вод. Вони звичайно перебувають під гідростатичним тиском (артезіанські води), рідше мають вільну поверхню – безнапірні води.

Підземні води є джерелом водопостачання (іноді їх використовують для зрошування), мінеральні води – для

лікування. За характером використання підземні води підрозділялись на 4 види: питні і технічні, що застосовуються для господарсько-питного та виробничо-технічного водопостачання, зрошення земель та обводнення пасовищ; лікувальні мінеральні води, що використовуються з бальнеологічною метою і як столові напої; теплоенергетичні (включаючи пароводяні суміші) – для теплопостачання промислових, сільськогосподарських та громадських об'єктів, а в окремих випадках – і для вироблення електроенергії; промислові води – для вилучення із них цінних компонентів. У ряді випадків підземні води одночасно є мінеральними і теплоенергетичними, промисловими і теплоенергетичними, у зв'язку з чим вони розглядаються як комплексна корисна копалина. Родовища прісних і солонуватих вод, що використовуються для господарсько-питного водопостачання і зрошування, підрозділяються на основні типи: родовища річкових долин, артезіанських басейнів, конусів виносу передгірських шлейфів і міжгірських западин, що обмежені по площі структур або масивів тріщинних та тріщинно-карстових порід, тектонічних порушень. піщаних масивів, пустель та напівпустель, надморенних та міжморенних водольодовикових відкладів, областей розвитку вічномерзлих порід. Див. також карстові води, ґрунтові води, мінеральні води, артезіанські води.

Забруднення підземних вод в результаті техногенного впливу на підземну гідросферу є важливим питанням екологічної гідрогеології. Таке явище відбувається при добуванні і використанні корисних копалин, в результаті роботи шахт, кар'єрів, при видобутку нафти і газу. Ймовірно, найбільш складні і часто важко передбачувані забруднення виникають в процесі життя і діяльності людини, при ліквідації побутових відходів. Сільськогосподарська діяльність при неправильно організованому зрошенні і гідромеліорації може порушувати склад ґрунтових вод, обумовлюючи їх засолення. Порушення ґрунтового покриву в місцях будівництва також підсилює процеси засолення підземних вод (Рис. 2).

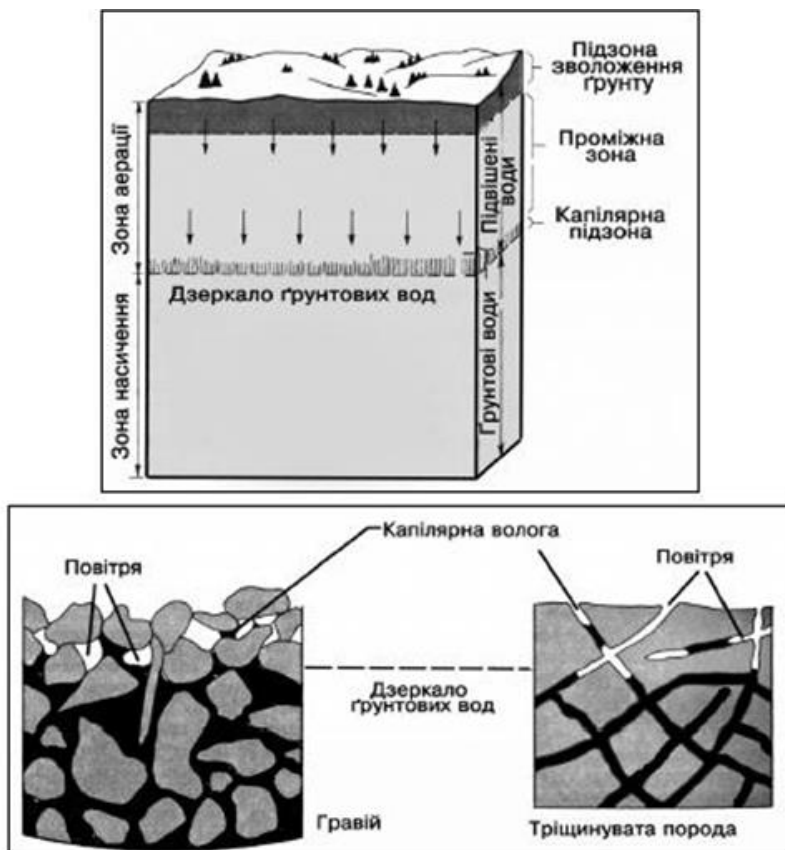


Рис. 2. Розташування підземних вод

**Техногенне забруднення підземних вод** зводиться до зміни хімічного складу цих вод (зазвичай засолення) або появи інших небажаних елементів в результаті діяльності людини. Це може бути наслідком порушення санітарних норм в приповерхневих умовах (створення водовідстійників, поява стічних вод, зберігання сміття, технічних відходів, хвостосховищ, «білих морів» содового виробництва та ін.) Або режиму підземних вод внаслідок неграмотно організованого буріння, порушення зони аерації, ліквідації існуючого ґрунтово-рослинного шару, водоупорної покрівлі. Основними причинами забруднення підземних вод є, за підрахунками фахівців,

діяльність промислових підприємств (37%), сільського господарства (16%), житлово-комунального господарства (10%), а також надходження некондиційних підземних вод при порушенні режиму експлуатаційних водозаборів (13%).

### **Вплив шахтної розробки корисних копалин**

Шахтний спосіб вилучення корисних копалин супроводжується надходженням в гірничі виробки шахтних вод, які необхідно постійно видаляти. Найчастіше такі води характеризуються підвищеною солоністю, іноді збагачені сульфатами, залізом, що обумовлює активне кородування водовідливних споруд і шахтних механізмів. Під час вилучення шахтних вод на поверхню, якщо немає можливості використовувати їх для питних і господарських цілей, виникають великі труднощі з їх зберіганням і ліквідацією. Аналогічні умови виникають при розробці рудних родовищ, з тією лише різницею, що води таких родовищ називаються копальневими. В цілому, це серйозна еколого-гідрогеологічна проблема.

### **Вплив відкритої розробки корисних копалин**

Кар'єрні води, які добуваються або виливаються при видобутку корисних копалин відкритим способом, за допомогою кар'єрів внаслідок розтину водоносних горизонтів, також вимагають вивчення. При вилученні цих вод, що потрібно для ведення процесу розробки, порушується водообмін в підземній гідросфері, зростає глибина депресійних лійок. Формування потужної техногенної зони аерації викликає порушення природного режиму вологості порід, посилюються процеси депресивного ущільнення піщано-глинистих порід з подальшим просіданням поверхні. Скидання кар'єрних вод в поверхневі водотоки особливо небезпечний на родовищах, руди і породи, що вміщують яких легко розчиняються.

### **Вплив свердловинних технологій**

Велике коло питань і різноманітних порушень виникає при розробці родовищ нафти і газу. Це пов'язано з тим, що сам процес пошуків, розвідки і розробки їх скупчень супроводжується великим обсягом буріння. Для виконання бурових робіт необхідне будівництво шламосховищ, споруд для транспортування. Пошуково-розвідувальні та експлуатаційні роботи можуть супроводжуватися підземними вибухами, що

мало місце в Україні і багатьох інших країнах. Одним з результатів інтенсивного видобутку нафти і газу може бути просідання земної поверхні, яке може викликати порушення геодинамічного режиму в надрах і відповідно умов переміщення тут підземних вод. І природно, що підземні вибухи, перетоки флюїдів, поверхневі забруднення порушують і забруднюють водоносні горизонти, а також призводять до катастроф в акваторіях. Україні і багатьох інших країнах. Одним з результатів інтенсивного видобутку нафти і газу може бути просідання земної поверхні, яке може викликати порушення геодинамічного режиму в надрах і відповідно умов переміщення тут підземних вод. І природно, що підземні вибухи, перетоки флюїдів, поверхневі забруднення порушують і забруднюють водоносні горизонти, а також призводять до катастроф в акваторіях.

### **Вплив сільського господарства**

Нарешті, засолення ґрунтових вод, часто використовуваних для місцевого водопостачання, може відбуватися при неправильно організованому зрошенні (іригації), деяких агро меліоративних роботах. Історія іригації налічує кілька тисячоліть; це один з видів меліорації, яка використовується в районах теплого посушливого клімату. Це складна система заходів поливу, дощування та інших процесів. Наслідком неграмотно організованої меліорації може бути вторинне засолення земель (ґрунтів), ерозія, порушення існуючого режиму підземних вод. Дане природоохоронне напрямком вимагає розробку питань характеристики основних видів техногенного впливу на підземні води.

При вивченні техногенного впливу на геологічне середовище необхідно виявити геолого-гідрогеологічну природу процесів, що протікають, провести прогностичну оцінку ступеня їх впливу на навколишнє середовище і, як наслідок, розробити рекомендації щодо запобігання або мінімізації за допомогою захисних заходів їх негативного впливу на природу, геологічне середовище. Інтенсивність техногенного впливу на підземні води багато в чому визначається ступенем їх захищеності.

Роль підземних вод у формуванні земної кори. Це велике коло питань і процесів, який цікавить не тільки гідрогеологію, але і геологію в цілому, а також літологію, вчення про корисні

копалини та ін. Існування гідросфери є однією з унікальних особливостей Землі. Саме вона обумовила формування потужного осадового шару земної кори, який подекуди перевищує 20 км. Підземні води обумовлюють перетворення піщано-глинистих осадів, що спочатку накопичилися у водоймах, в щільні осадові гірські породи – пісковики, аргіліти. Цей процес називається діагенезом (від грецького – друге народження, переродження, перетворення), який виявляється ущільненням осадів, видаленням з них частини що містяться у воді, зміною мінерального складу.

Підземні води можуть зумовити хімічне вивітрювання, яке здійснюється не тільки в приповерхневих умовах, але і в підводному, а також глибинній обстановці, до глибини кількох сотень метрів. Одним із прикладів такого вивітрювання є формування каолінів на гранітних породах, коли польові шпати цих магматичних порід перетворюються в каолініт. Подібне явище має місце і при гідротермальних та метасоматичних процесах, коли подібне перетворення здійснюється глибинними термальними водами. Всі ці процеси породжують родовища каолінів, інших мінеральних скупчень, званих гідротермальними.

Ще одна група діяльності підземних вод зводиться до розчинення порід, зазвичай карбонатних і сульфатних, що призводить до утворення різного роду пустот. Такий процес отримав назву карст. Він виявлений в своєрідних геоморфологічних і гідрогеологічних умовах – формується нижче базису ерозії, зазвичай в знижених місцях. Карст характеризується великою різноманітністю поверхневих і підземних форм – порожнечі, воронки, долини, карри, що створює своєрідний карстовий ландшафт. Карстові порожнини являють певні складнощі при бурінні та будівництві в таких областях. В тому числі, провал бурових труб.

Більш поширеним явищем, обумовленим роботою підземних вод, є формування зсувів. Таким терміном і поняттям називають відрив і зсув вниз по схилу під дією сили тяжіння ділянок зазвичай пухких або слабо ущільнених обводнених корінних порід. Основною умовою його прояви є наявність поверхні ковзання (водоупору), а провідну роль при його формуванні відіграють підземні води. Зсунуту масу називають

зсувних тілом, а при його руйнуванні – деляпсієм. В районах розвитку зсувів утворюється своєрідний рельєф – горбистий в нижній частині схилу з наявністю відірваних блоків і площин зриву у верхній. Зсуви являють собою своєрідний і поширений процес, який потрібно відрізнити від обвалів і осипів (гравітаційне переміщення без участі води), а також опливин, спливів або опливин (переміщення змішаних пухких перезволожених порід вниз по схилу), пливунів, соліфлюкції. Знання про зсуви обов'язково повинні враховуватися при будівництві свердловин, нафто- і газопроводів, інших експлуатаційних споруд.

Порівняно невеликі площі займають грязьові вулкани. Це ще один приклад прояву діяльності підземних вод, виражений надходженням на поверхню рідкої глини, газу, іноді викидами уламків, плівки нафти. Грязьові викиди утворюють невеликий конус; зовні цей процес нагадує вулканічне виверження, звідки і пішла назва структури, що має звичайно висоту перших метрів. У грязьових водах таких вулканів містяться йод, бром, бор. Вони іноді використовуються в лікувальних цілях. Найбільш відомі подібні грязьові вулкани в смузі від Керченського півострова (Булганакське сопкове поле), в Передкавказзі і до західних околицях Туркменістану. Споруди ці цікаві тим, що вони формуються в місцях, перспективних на нафту і газ; це важливий показник геологічних умов регіону.

#### **5.4 Вплив промислових робіт у нафтогазовій справі на екологію середовища**

**Пошуки, розвідка і розробка нафтогазових скупчень** по-різному впливають на навколишнє середовище.

Пошуковий етап має на меті відкриття родовища нафти і газу або нових покладів в невивченій або маловивченій частині розрізу вже відомого родовища. Він включає дві стадії: 1) виявлення і підготовка об'єктів до пошукового буріння, кінцевою метою яких є визначення місця розташування пошукових свердловин; 2) стадія пошуків, метою якої є відкриття родовищ і покладів, що здійснюється шляхом буріння пошукових свердловин.



Розвідувальний етап націлений на простежування вже відкритих покладів по площі, їх оконтурювання з метою визначення розмірів родовища, кількістю і якістю нафти і газу, вивчення складу і властивостей порід колекторів. Основне завдання розвідувального етапу полягає в отриманні даних для підрахунку запасів вуглеводнів і проектування розробки.

Кінцевою метою розвідувальних робіт є підготовка об'єкта (родовища, поклади) до розробки, підрахунку і диференціації його запасів.

Пошукові і розвідувальні роботи в цілому не призводять до істотних екологічних порушень. **Основні порушення навколишнього і геологічного середовища пов'язані з проведенням бурових робіт.**

**Буріння** є обов'язковим елементом пошуково-розвідувальних робіт і розробки родовищ вуглеводнів, а також неодмінним фактором впливу на навколишнє середовище.

Процес пошукового, розвідувального та експлуатаційного буріння, будівництво свердловини передбачає зняття якоїсь частини ґрунту, створення на поверхні ємності для води (амбар-відстійник). Процес буріння передбачає використанням води, що входить до складу промивної рідини, яка запомповується в свердловину для охолодження породоруйнівного інструменту, винесення на поверхню продуктів руйнування порід, а також створення гідростатичного тиску, який урівноважує пластовий тиск і усуває нафтогазопрояви.

Надзвичайно важливо при проходці свердловини забезпечити ізоляцію один від одного розкритих горизонтів, насичених різними флюїдами (вода питна, вода мінералізована, вуглекислий газ, сірководень, азот і ін.).

Добре відомі також численні випадки викидів нафти і газу, супроводжувані вибухами і пожежами, які бувають при розкритті продуктивних горизонтів з високими пластовими тисками. Іноді таке явище може мати катастрофічні наслідки (наприклад, вибух на Качанівському родовищі, Україна).

Додаткові труднощі виникають при проведенні буріння на морських площах. В процесі буріння утворюються стічні води, що містять шлам, нафта і нафтопродукти, механічні домішки, а також різноманітні хімічні реагенти, потрапляння

яких в море неприпустимо. Серйозні труднощі виникають у зв'язку з необхідністю ліквідації бурового шламу. Одна з важливих і складних проблем охорони акваторій – своєчасне виявлення розливів і витоків нафти.

Таким чином, при бурінні свердловин необхідно проводити комплекс заходів щодо запобігання викидам флюїдів, відкритого фонтанування, грифоутворення, обвалів стінок свердловини, поглинання промивної рідини та інших ускладнень.

**Основні забруднювачі повітряного басейну в газовій промисловості** – вуглеводні, тверді частинки, оксиди сірки, вуглецю, азоту, сірководню, газовий конденсат і ін. Джерелами газовиділення на об'єктах газової промисловості є свердловини, газопроводи, апарати, факели, запобіжні клапани, ємності, димові труби, постійно діючі свічки, а також викиди в аварійних ситуаціях. Їх прийнято розділяти на три групи: 1) фонові постійні витoki природного газу; 2) епізодичні технічні витoki; 3) технологічно неминучі постійні викиди.

При видобутку, транспортуванні нафти і нафтопродуктів атмосфера забруднюється вуглеводнями в основному в результаті аварійних викидів і випарів. Потрібно враховувати також втрати від випаровування при зберіганні, заповненні, спорожненні резервуарів і транспортних ємностей. Причини втрат від випаровування – високі тиски насичення пари нафти і нафтопродуктів і, як наслідок – перехід легких фракцій в газову фазу. Випаровування збільшується при підвищенні температури поверхні нафтопродуктів або зниженні тиску в газовому просторі. У резервуарних парках викиди в атмосферу від випарів досягають 75% всіх втрат.

Локальне забруднення атмосфери можливе також при залізничних і водних перевезеннях нафти і нафтопродуктів. Значна частка шкідливих викидів надходить в атмосферу з продуктами згоряння при використанні у вигляді палива природного газу і мазуту.

Для водного середовища серйозну небезпеку становить забруднення нафтою і нафтопродуктами, важкими металами, хлорорганічними сполуками і радіоактивними речовинами. Зокрема, нафта має здатність покривати найтоншою плівкою величезні ділянки водної поверхні. Нафтова плівка на поверхні

морів і океанів порушує обмін енергією, теплом, вологою і газами між океаном і атмосферою. Особливо помітні зміни відбуваються в кисневому режимі шарів поверхні води. Вони можуть бути причиною масової загибелі планктону та інших видів морської і річкової фауни і флори. При цьому слід пам'ятати, що планктон – основна ланка в ланцюзі харчування морських організмів. Крім того, нафта і нафтопродукти токсично діють на організми, що живуть у водному середовищі.

**Значними джерелами забруднення атмосфери є нафтопереробні заводи і установки.** Практично в кожній країні вони викидають в атмосферу неприйнятну за екологічними стандартами кількість забруднюючих речовин. Найбільший обсяг шкідливих речовин утворюється в ході процесів каталітичного крекінгу. До складу викидів входить близько ста найменувань речовин, серед яких потрібно відзначити важкі метали (свинець), оксид сірки ( $\text{SO}_2$ ), оксид азоту ( $\text{NO}_2$ ), вуглекислоту, чадний газ, діоксини, хлор, бензол, плавикову кислоту (HF).

Більшість газів, що викидаються нафтопереробними заводами в атмосферу, є шкідливими для будь-якого живого організму. Так у людей і тварин вони можуть викликати патології дихальної системи (астма, бронхіт, асфіксія). Газоподібні викиди містять велику кількість дрібних твердих частинок, які, осідаючи на слизових оболонках дихальних шляхів, також перешкоджають нормальним процесам респірації.

Викид в атмосферу оксидів азоту, сірки, сполук алканового ряду сприяє формуванню парникового ефекту, що в свою чергу призводить до зміни кліматичних умов на Землі. Потрапляючи в атмосферу, такі гази як  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  і  $\text{CO}_2$ , при взаємодії з водою утворюють кислоти, які згодом випадають на земну поверхню у вигляді опадів (кислотних дощів), згубно впливаючи на живі організми. Компоненти викидів вступають в реакції з озоном атмосфери, що призводить до його руйнування і формування озонових дір. Внаслідок цього всі живі організми планети піддаються впливу жорсткого короткохвильового ультрафіолетового випромінювання, що є найсильнішим мутантом.

**Забруднення вод світового океану** відбувається наступним чином і призводить до таких наслідків. Стічні води

нафтопереробних підприємств відводяться за двома системами каналізації. Води першої системи використовуються повторно. Води другої потрапляють в природні водойми. Незважаючи на очистку, стічні води містять велику кількість забруднюючих речовин, серед яких слід назвати бензоли, феноли, алкани, алкени та ін. Всі ці речовини несприятливо впливають на гідробіоту, водні організми.

В першу чергу забруднюючі речовини знижують концентрацію кисню в воді, що призводить до загибелі багатьох водних мешканців від удушення. Речовини стічних вод мають канцерогенний, мутагенний та тератогенний ефект, що також призводить до загибелі гідробіонтів. Відмерша органічна речовина служить відмінним субстратом для бактерій гниття, які протягом лічених місяців можуть перетворити водойми у мертві відстійники.

Не слід забувати про те, що багато отруйних речовин мають здатність до кумуляції. Більше того концентрація шкідливих речовин може збільшуватися при переході від однієї ланки харчового ланцюга до іншого. Таким чином, людина, споживаючи морепродукти, може піддаватися негативному впливу отруйних речовин, які спочатку потрапили в організм тварин і рослин, що мешкають поблизу від місця скидання стічних вод нафтопроводів.

Екологічні проблеми переробки нафти зачіпають і тверду оболонку Землі. Головним джерелом забруднення літосфери служать відходи нафтопереробних заводів, які містять адсорбенти, золу, різноманітні осади, пил, смоли, і інші тверді речовини, що утворюються безпосередньо при переробці нафти, а також при очищенні стічних вод і атмосферних викидів. З огляду на можливість поширення отруйних речовин за допомогою ґрунтових вод, збиток від забруднення літосфери продуктами нафтопереробки колосальний. Його негативний вплив особливо гостро позначається на рослинних організмах і інших живих істот, чия життєдіяльність пов'язана з ґрунтом.

Таким чином, проблема негативного впливу процесів переробки нафти на екологію планети стає з кожним днем все більш актуальною. Вплив цей багатогранний: забрудненню піддаються всі оболонки Землі – атмосфера, гідросфера, літосфера і біосфера. Вирішення цієї проблеми можливе.

Людство вже досягло того рівня розвитку і науково-технічного прогресу, який дозволить зробити переробку нафти безпечною для навколишнього середовища.

Велика кількість проблем виникає при транспортуванні і переробці нафти. До недавнього часу вважалося допустимим, що до 5% від видобутої нафти втрачається при її зберіганні та перевезенні. З огляду на загальні обсяги видобутку, можна уявити масштаби надходження в навколишнє середовище, не рахуючи різних катастроф з танкерами або нафтопроводами. Істотним забруднюючим фактором є викиди нафтохімічних заводів, які природа не в змозі переробити. При згорянні нафти і газу в атмосферу у великих кількостях надходить вуглекислий газ, різні сірчисті сполуки, оксид азоту. Середньої потужності електростанція, що працює на мазуті, викидає щодоби в навколишнє середовище 500 т сірки у вигляді сірчистого ангідриду.

Щорічно в Світовий океан з тих чи інших причин скидається від 2 до 10 млн. т нафти. Аерофотозніманням із супутників зафіксовано, що вже майже 30% поверхні океану покрито нафтовою плівкою. Джерел таких надходжень багато – це аварії танкерів і бурових платформ, скидання баластних і очисних вод, принесення забруднюючих компонентів ріками. І хоча формально ці питання виходять вже за рамки процесу розробки і нашої спеціальності, всі вони повинні вирішуватися в комплексі, служити одній меті – охороні навколишнього середовища.

**Транспортування нафти і нафтопродуктів** на далекі відстані здійснюється залізничним, водним, трубопровідним і автомобільним транспортом. У ряді випадків нафтопродукти доставляються літаками і вертольотами. При водному транспорті (морському і річковому) сира нафта і різні нафтопродукти перевозяться в наливних судах самохідного (танкери) і несамохідного типу (ліхтери, баржі). При автомобільних перевезеннях нафтопродукти великих нафтобаз доставляються на невеликі нафтобази і навіть до споживачів. В цьому випадку нафтопродукти перевозяться в автоцистернах, а також в дрібній тарі. Нафта і нафтопродукти перевозять по залізницях, як правило, в вагонах-цистернах. Тільки невелика частина цієї продукції транспортується в дрібній тарі.

Трубопровідний транспорт нафти і нафтопродуктів забезпечує транспортування великих її кількостей.

Танкери, що зазнали катастрофи часто є джерелами витікання нафти в акваторії, залізничні аварії, в результаті яких відбуваються пожежі, загоряння цистерн. Більш рідкісними є аварії на трубопроводах.

При витоку або пошкодженні нафтопроводів відбувається забруднення ґрунтів. Забруднення великих площ можливо при фонтануванні нафти з експлуатаційних свердловин або свердловин, що знаходяться в стані буріння. Таке забруднення ґрунтів може викликати серйозні екологічні наслідки. Встановлено, що при розливах нафта, що потрапила в ґрунт, опускається вертикально вниз під впливом сили тяжіння; одночасно відбувається її поширення вище, проникнення в пори між частинками ґрунту.

Забруднення нафтою призводить до значних змін фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Зокрема, внаслідок руйнування ґрунтових структур і ґрунтових частинок знижується водопроникність ґрунтів. У таких забруднених ґрунтах різко зростає співвідношення між вуглецем і азотом за рахунок вуглецю нафти. Це погіршує азотний режим ґрунтів, порушує кореневе живлення рослин. Неприятливий вплив забруднення ґрунтів нафтою через харчові ланцюги може негативно впливати і на людину.

Основна частка в забрудненні акваторій припадає на процеси, пов'язані зі зберіганням і транспортом нафти і нафтопродуктів, головним чином при транспортуванні їх танкерами, нафтоналивними баржами і іншими судами. Перш баластні води танкерів скидалися в море, що призводило до значного забруднення акваторій портів, в яких проводилася їх завантаження або розвантаження. В даний час скидання баластних вод в море заборонено. З 1980 р вступила в силу Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню моря нафтою, яка передбачає повну заборону зливу таких вод і нафтових залишків з танкерів по всій акваторії Світового океану.

Прикладами найбільших екологічних катастроф, що виникли в процесі транспортування нафти, можуть бути наступні випадки. У листопаді 1971 в порту Клайпеда стався розлив понад 16 тис. т мазуту з танкера «Глобе Асімі», що

негативно позначилося на екосистемі Балтійського моря. У 1978 р неподалік від французького порту Бордо затонув супертанкер «Амоко Надіс», пролилося 230 тис. сирої нафти, утворивши на поверхні води найбільшу нафтову пляму в історії судноплавства. У 1983 р недалеко від Атлантичного узбережжя загорівся і затонув танкер «Кастілло де Бельвер», в океані виявилося 250 тис. т нафти. Подібних прикладів з дещо меншими втратами вуглеводнів може бути названо багато. Тільки в 2007-2012 рр. на газопроводах Росії відбулося більше десятка проривів газопроводів, що супроводжувалися вибухами. Все це показує великі масштаби і різні форми забруднення навколишнього середовища в процесі транспортування нафти і газу.

Дуже гострою стає екологічна ситуація в Каспійському морі. На початку ХХІ ст. за даними експертів за період експлуатації тільки однієї свердловини на Каспії в море потрапляє від 30 до 120 т нафти та інших нафтопродуктів. Крім того, кожна свердловина може скидати в море 150-400 т бурового шламів і 200-1000 т інших бурових відходів. Різкий стрибок обсягів нафтовидобутку на шельфі в найближчі роки може привести до колосального нафтового забруднення акваторії. Згідно з прийнятими розрахунками, на кожен мільйон тонн видобутої у світі нафти припадає в середньому 131,4 т втрат. Експерти відзначають, що для Каспійського моря цей показник може виявитися вище. Виходячи з очікуваного видобутку 250 млн. т на рік, в цілому по Каспію втрати складуть до 33 тис. т в рік. Велика частина забруднення припадає на Північний Каспій – близько 24 тис. т в рік.

**У нафтогазовій галузі немає прикладів більш потужного впливу на надра, як при видобутку сланцевого газу.** Досить зазначити, що для видобутку 1 т цього газу потрібно закачати в пласт не менше 100 кг піску і 2 т води. Технологія видобутку газу полягає в бурінні свердловин з горизонтальною ділянкою стовбура довжиною до 1 200 м і багатоступінчатим ГРП. У міру виснаження припливу ГРП неодноразово повторюється. Для перших операцій ГРП було потрібно приблизно 1000 т води і 100 т піску. В даний час в горизонтальних свердловинах вартістю \$ 2,6-3 млн для однієї операції ГРП необхідно близько 4 000 т води і 200 т піску. В

середньому, протягом року на кожній свердловині проводиться три ГРП<sup>11</sup>.

Застосування технології ГРП, за багатьма дослідженнями і оцінками експертів, несе екологічні ризики. Так дослідження Європейського Парламенту «Вплив видобування сланцевого газу та сланцевої нафти на довкілля та здоров'я людей» показало, що 58 з 260 застосовуваних в процесі ГРП речовин мають одну або кілька небезпечних властивостей [European Parliament's Committee on Environment. 2011]. У тому числі, 6 з них відносяться до списку речовин найвищої небезпеки, згідно з класифікацією Європейської Комісії, 38 класифікуються як небезпечні токсини, 8 речовин класифікуються як відомі канцерогени, 7 класифікуються як мутагенні, 5 – як такі, що впливають на репродуктивні процеси.

У висновках іншого дослідження «Хімічні речовини, що використовуються в гідравлічному для гідророзриву» Комітету Палати представників США з енергетики і торгівлі, виконаному у 2011 р., зазначено, по-перше, що цей аналіз є найбільш комплексною національною оцінкою типів і обсягів хімічних речовин, які використовуються в процесі гідравлічного розриву пласта; по-друге, що в 2005-2009 роках 14 провідних в галузі ГРП компаній в Сполучених Штатах використовувалося понад 2500 продуктів (реагентів) гідророзриву, що містять 750 сполук і понад 650 з них містили хімікати, які відомі або є можливими канцерогенами людини, або внесені до списку небезпечних забруднювачів повітря [United States House Committee on Energy and Commerce, 2011].

Крім цих оцінок є багато більш локальних досліджень і спостережень, які містять як аргументи «за» так і «проти» технології ГРП, які в основному корелюють з вказаними аргументами значимості технології ГРП та її ризиків.

Екологічні ризики ГРП обумовлені, головним чином, імовірністю землетрусів, а також проникнення застосовуваних в цій технології хімічних речовин у водоносні горизонти і вище – аж до поверхні землі. Детальні дослідження [Robert J. та ін.,

---

<sup>11</sup> Shale Gas: Great Expectations, Modest Plans/Сланцевый газ: большие надежды и скромные планы. Andrei Korzhubaev, Alexander Khurshudov/Андрей Коржубаев, Александр Хуршудов // **Oil&GasEURASIA**. 12 /1 December 2010 / January 2011.



2015] показали, що землетруси можуть бути в окремих випадках спричинені ГРП, але цей ефект не є поширеним, і магнітуда землетрусів невелика – порядку 2-3 за шкалою Ріхтера.

Причини міграції хімічних речовин ГРП у гірському масиві називають різні, зокрема, виникнення землетрусів з малою магнітудою, що спричинені бурінням свердловин і проведенням ГРП (за даними [Щерба В. А., 2013] спостерігаються тисячі мікроземлетрусів), природна і новоутворена тріщинуватість гірських порід, капілярне всмоктування [Daniel T. та ін., 2015] тощо. **При цьому підкреслюється вирішальний вплив характеристик геологічного середовища на явище висхідної міграції, оцінюються її швидкість і часові рамки від місця ГРП через корінні породи до неглибоких водоносних шарів. Т.Майерс [Myers, T., 2012] припустив, що така міграція може статися менш ніж за 10 років. У роботі [Samuel A., 2014] часові рамки такої міграції оцінені в понад 100 років. Наявність гідравлічного зв'язку між чорними сланцями і неглибокими водоносними шарами констатують також Rozell і Reaven [Rozell, D.J., and S.J. Reaven. 2012], Warner та ін. [Warner, N.R. та ін., 2012].**

Автори [Samuel A., 2014] дослідили фактори, які контролюють міграцію рідини на глибині. Зокрема, вони розглянули висхідну міграцію рідин ГРП і сольових розчинів у чорних сланцях США в залежності від проникності вище-залеглих шарів порід та головних градієнтів, так як саме ці змінні, на їх переконання, детермінують напрям і величину вертикальних міграційних потоків рідин при ГРП. Наголошується на значно більшій (на порядок) горизонтальній міграції в порівнянні з вертикальною міграцією. Показано багатофакторність процесу міграції рідкої фази, на яку впливають, зокрема, розподіл зерен за розмірами, напруження в пласті, ступінь його насичення флюїдами, цементаційні процеси. Ці фактори часто спричиняють зниження проникності пласта-колектора на кілька порядків. Багатофазність рідин (наприклад, нафта, природний газ, і вода) в пористих середовищах теж суттєво знижує проникність. Переважання дрібнозернистих порід (сланці, алевроліти і аргіліти) і шарувата структура осадових басейнів обмежує вертикальну проникність корінних порід вище чорних сланців.

Особливої уваги заслуговують емпіричні дослідження вертикального зростання тріщини при виконанні стимуляції ГРП. Дослідження для умов сланців родовищ США (Барнетт, Eagle Ford, Марцелл, Woodford і Niobrara) виконані Фішером та ін. [Fisher, K., and N. Warpinski. 2011] фіксують максимальну висоту зростання тріщини (верхньої межі руйнування) під час кожної записаної стимуляції ГРП, як правило, близько 100 м від місця прикладення тиску гідророзриву. При цьому ГРП реалізувався на глибинах 1500-2500 м. В різних басейнах висота тріщин дещо варіює, що, очевидно, залежить від геологічної ситуації, а максимальна зафіксована висота тріщини трохи більше 500 м [Davies, R.J. та ін., 2012]). Зауважимо, що досліджувалася висота «первинної тріщини» – безпосередньо після ГРП. Її розвиток не простежувався.

Ще одним важливим аспектом розвитку порового простору після ГРП є поширення тиску по тріщинах. Встановлено, що крім мережі тріщин (тобто, тільки за межами поверхні тріщини або в крайніх межах поширення тріщини), зміна пластового тиску залежить від властивостей порід і флюїдів, які контролюють поширення тиску. Природні позитивні градієнти тиску (що є обов'язковою умовою руху флюїду знизу-вгору) мають місце внаслідок топографічних факторів або реліктового надлишкового тиску на глибині [Samuel A., 2014].

Водночас, слід констатувати брак дослідження умов руйнування гірського масиву ГРП та проблеми пост-ефектів розвитку пористого простору при гідравлічному розриві пласта. У наведених дослідженнях відсутній теоретичний аналіз процесу руйнування гірських порід при ГРП, можливостей моніторингу його кінетики, еволюції та прогнозу наслідків практичного застосування технології ГРП. Динаміка розвитку тріщинуватості у гірському масиві після ГРП практично недосліджена. Одним з можливих механізмів такого «саморозвитку» тріщинуватості гірських порід в присутності рідин є, як відомо, прояв ефекту Ребіндера [Andrade, E. N. D. C.; Randall, R. F. Y., 1949; Malkin, A. I., 2012; Ю.В.Горюнов та ін., 1966]. Ступінь прояву ефекту Ребіндера і його роль в міграції впровадженої рідини залежить від природи геоматеріалу.

Виконаний теоретичний аналіз пост-ефектів технології ГРП видобутку сланцевої нафти і газу показав наявність потенційно загрозливих чинників, які потребують подальшого дослідження [V.Biletskyi, L. Horobets, M. Fyk, A.-S. Mohammed, 2018]:

- розвитку зон тріщиноутворення з наростаючим утворенням фрагментів, окреможестей, тонких частинок, активованих по тракту буріння свердловин та ГРП;

- систематичної сейсмічної активності розроблюваних пластів в результаті взаємодії вогнищ тріщиноутворення (з урахуванням принципу концентраційного укрупнення тріщин, релаксації напружень, зростання акустичної активності, авторезонансу, саморуйнування-диспергирования, викиду газів і пилу);

- заповнення зон тріщиноутворення і тонкодисперсного активованого геоматеріалу хімічними речовинами з отруєнням органічних пластів землі і водоносних горизонтів; темпоральна оцінка розвитку пористого простору (по пласту і перпендикулярно його простяганню) за рахунок ефекту Ребіндера.

## 5.5 Охорона надр

Охорона надр – це комплекс заходів, здійснюваних з метою найповнішого (комплексного) видалення корисних копалин з надр і максимально можливого, економічно доцільного зменшення втрат при їх розробці. Охорона надр включає в себе вирішення таких питань:

- 1) максимально можливе вилучення та використання витягнутих компонентів при розробці родовищ корисних копалин;

- 2) забезпечення охорони підземних вод в процесі гірничих робіт, різноманітного будівництва, інших форм техногенного впливу на надра;

- 3) спостереження і комплекс заходів по збереженню статистичної та геодинамічної стійкості надр в умовах підземної розробки корисних копалин, будівництва інженерних споруд, попередження їх шкідливих наслідків – просадки, утворення провалів, порушення геодинамічного режиму і ін.;

- 4) спостереження за природними процесами, в результаті

яких руйнуються верхні зони земної кори, розробка заходів щодо зниження їх шкідливого впливу.

### **Основні вимоги українського законодавства в галузі охорони надр**

---

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр; дотримання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин (к.к.), гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод;
- додержання інших вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Рідкісні геологічні відшарування, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність, можуть бути оголошені у встановленому законодавством порядку об'єктами природно-заповідного фонду. У разі виявлення при користуванні надрами рідкісних геологічних відшарувань і мінералогічних утворень, метеоритів, палеонтологічних, археологічних та інших об'єктів, що становлять інтерес для науки і культури, користувачі надр згідно з українським законодавством зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці і повідомити про це заінтересовані державні органи.

## **Комплекс заходів з охорони надр**

---

**Охорона геологічного середовища** – сукупність заходів і узаконених правил, що забезпечують раціональну розробку корисних копалин, в тому числі, підземних вод, раціональне використання геологічного простору для розроблюваних об'єктів, найбільш повне вилучення корисних копалин при дотриманні стійкості надр і поверхні, можливість природного і штучного поповнення запасів підземних вод, створення охоронної зони в областях їх живлення.

Комплекс заходів з охорони надр включає:

1) організацію літомоніторингу, системи спостережень в області інтересу діяльності людини;

2) складання проектів розробки корисних копалин з урахуванням максимально можливого вилучення сировини, що видобувається;

3) запобігання забруднення підземних вод, порушення гідродинамічного режиму в процесі будівництва і розробки корисних копалин;

4) створення інженерних споруд і проведення інших заходів по збереженню морських і річкових берегів, забезпечення стійкості зсувних зон, запобігання шкідливому впливу карсту та інших процесів, знищення ґрунтового покриву, підтоплення, заболочування, засолення ґрунтів і ґрунтів в місцях проживання людини;

5) використання розкритих порід, техногенних родовищ, некондиційної гірської породи в процесі видобутку корисних копалин;

6) розробка заходів по збереженню стійкості надр в процесі підземного видобутку корисних копалин шляхом закачування промстоків в експлуатовані поклади нафти і газу, закладка в шахтні ємності шкідливих відвалів.

Ще одним напрямком охорони надр слід вважати вивчення і охорону об'єктів, які отримали назву геологічних, або кам'яних пам'яток природи. З 1980-х років розпочато не тільки виділення, але і активне вивчення таких об'єктів. Так, в 1985 році видано довідник-путівник «Геологічні пам'ятки України».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверченко А.А., Шевчук А.В., Грошев В.Л. Экономика природопользования. – М: «АОВВЦ», 1994. – 419 с.
2. Аверченко А.А., Васенко В.Г. Концептуальные основы экономического нормирования./Проблемы охраны окружающей природной среды. // Сб. науч. тр. УкрНЦОВ. Харьков, 1996. – 264 с.
3. Актуальні питання економіки природокористування: теоретичні та практичні аспекти/ О.Ф. Балацький, О.Г. Дегтяренко, О.Н. Дутченко та інші; під.ред. О.Ф. Балацького. – Суми: ОПВЕО, 1990. – 171 с.
4. Александров В., Бажал Ю. Економічні проблеми державного програмування науково-технічного розвитку // Економіка України. – 1999. №10. – С. 29-36.
5. Аналіз існуючої системи плати за забруднення навколишнього середовища та розробка пропозицій щодо подальшим напрямкам її удосконалення (система заставних цін, екологічні надбавки). Звіт про НДР //Українська Екологічна Академія Наук. – Суми: 1996. – 79 с.
6. Ансоф И. Стратегическое управление // Сокр. пер. с. англ. – М.: Экономика, 1985. – 519 с.
7. Аншин А. Глобальные экономические проблемы. // Нач. школа. 1997. № 14. С. 31-36.
8. Аханов С.А. Эффективность общественного производства: Три уровня анализа: народнохозяйственный, региональный, хозрасчетный. – М: 1997. – 165 с.
9. Бабина Ю.В., Михайлова Н.Д. Методические вопросы определения экономической оценки особо охраняемых природных территорий по эффективности выполняемых природоохраных функций. // Вестник МГУ. Серия 6 (Экономика) – 1997. – № 3. – С. 92 – 93.
10. Багнюк В. Екологія на порозі третього тисячоліття. Вітчизна – 2000. № 1-2. -С. 135-141.
11. Бажал Ю.М. Економічна теорія технологічних змін: Навчальний посібник. – К.: Заповіт. 1996. – 240с.
12. Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища. Наказ Міністерства охорони

навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 26 грудня 1996 р. № 157.

13. Балацький О.Ф. Економіка чистого повітря. – К.: Наук. думка. – 1979. – 296 с.

14. Балацький О.Ф. та ін. Природоохоронна праця на промисловому виробництві. К.: Техніка, 1986. – 133 с. Бібліографія: С. 125-132.

15. Балацький О.Ф. Теорія і практика економічних оцінок шкоди // Економіка природокористування на сучасному етапі: Збірник праць. – Суми: РІО СумДУ, 1996, С. 4-10.

16. Балацький О.Ф., Жулавський А.Ю., Малишко М.О. Природоохоронна праця на промисловому підприємстві. – К.: Суми: СумДУ, 1996. – 68 с.

17. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей среды. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. – 191 с.

18. Бебчук В. И., Чернигова Е.Ю., Данилина Е.Н. Стратегия научно- технического прогресса как средство повышения эффективности природопользования в сырьевых отраслях промышленности. // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – 1991. – № 5. – С. 1-69.

19. Белолипецкий В.Г. Финансы фирмы: Курс лекций. /Под ред. И.П. Мерзлякова. – М.: ИНФРА, 1999 – 298 с.

20. Беляев О.О. Механізм господарювання: сутність та форми прояву. – К.: Вища школа, 1990. – 147 с.

21. Бем І., Федорищева О. Технологічний прогрес та природокористування // Економіка України. – 1993. – № 10 – С. 3-9.

22. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: Пер. с англ, перераб. и доп. – М.: АОЗТ «Интерэксперт», ИНФА – М., 1995. – 528 с.

23. Бешелев С.Д., Гурович Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Финансы и статистика. 1999.

24. Білявський Г.О. та інші. Основи загальної екології. Підручник / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдун. – К.: Либідь, 1993р.

25. Бойчик І.М., Харив П. С., Хопчан М.І. Економіка підприємств. Львів: Видавництво «Сподом» – 1998; С. 212.

26. Борейко В.Н., Положий В.М. Усовершенствование методики расчетов эффективности природоохранных мероприятий. // Екологічність продукції АПК: економіка та технологія. Том 2. Суми. – 1999. – С 316-325.

27. Борейко В.И. Усовершенствование налоговой системы и нормативной базы в направлении стимулирования экономически безопасной деятельности предприятій. // Економіка АПК. 1999. – № 8. – С. 35-38.

28. Боронос В.Н., Карпищенко Т.А. Теоретические основы финансирования реальных инновационных проектов. // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва. Випуск 4. Суми: Видавництво СумДУ, 1999. – С. 84-90.

29. Боронос В.Н., Буряковский В.В. Проблема согласования эколого-экономических интересов в условиях рынка. // Екологічна економіка і управління. Том 2. Економіка для екології. – Суми: ВВП «Мрія – 1» ЛТД, 1997, – С. 22- 27.

30. Бураков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. Научно-практическое издание. Серия «Информация России на пороге XXI века» – М.: СИТЕГ – ГЕО, 1997. – 188 с.

31. Буркінський Б.В., Ковалёва Н.Г. Економічні проблеми природокористування – К.: 1995.

32. Бурдіян Б.Г. та інші. Навколишнє середовище та його охорона. // Навч. посібник (В.Г. Бурдіян, В. О. Деревянко, А. І. Кривульченко). – К.: Вища школа. 1993. – 227 с.

33. Буров В.П., Галь В.В., Казаков В.П., Морошкин В.А. Бизнес-план инновационного проекта. Методика составления. Методическое пособие. – М.: ЦИПККАП, 1999. – 106 с.

34. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инновации. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1999. – 336 с.

35. Веклич О. Удосконалення економічних інструментів екологічного управління на Україні. // Економіка України. – 2000. – № 9 – С. 65-74.

36. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. М: 1997. С. 150-157.

37. Вернадский В.И. Геохимическая энергия жизни в биосфере. – Избр. соч. – М.: 1960. – Т. 5. – С. 228-229.



38. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Учебно-техническое пособие. – М.: Дело. 1999. – 248 с.

39. Витько В.О., Караташев В.В. и др. Состояние и перспективы развития радиационного мониторинга на территории Украины. // Пробл. ООБС: Собрание науч. трудов УкрНЦОВ. Харьков, 1999. – 264 с.

40. Вишняков Я.Д., Васин С.Г. Тетраэдр гармонии или как сделать продукцию экологически прибыльной. // Экология и промышленность, январь 1997. С. 34- 36.

41. Вишняков Я.Д., Ушаков Д.В. Оптимальные экологические параметры технологических процессов – основа конкурентоспособности современного производства. // ЭкиП, март, 1998, С. 34-36.

42. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього середовища. – У 3-х томах. Т. 1 – Чернівці: Зелена Буковина, 1996. – 340 с.

43. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 92 с.

44. Временные рекомендации по установлению влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения для определения экономического ущерба: Методические указания им. Сырина АМН СССР, ЧФХПИ им. Ленина. – М.: 1990. – 30 с.

45. Гаврилов П.Е., Сокур Н.И. Экономико-экологические подходы в создании и развитии экологически чистого предприятия. Регіональні перспективи. №11-12 (36-37). Науково-практичний журнал. Кременчук. 2003 -с. 41-45

46. Герасимова В.С. Екологізація відтворювальних процесів у перехідній економіці. Дисертації канд. ек. наук: 08.01.01. Київ, 1999. – 159 с.

47. Герасимчук В.Г. Маркетинг: Теорія і практика: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1994. – 32 с.

48. Герасимчук А.А., Палеха Ю.І. Основи екології: соціальні та прикладні аспекти: Навч. посібник – 2-е вид., доповн. – К.: Вид-во Європейського університету, 2001.

49. Герасимчук З.В. Еколого-економічні основи формування та реалізації регіональної політики сталого розвитку (питання методології та методики). Дисертація докт. економ, наук. 08.10.01. Львів: 2002. – 444 с.

50. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования. Учебник для вузов – М: Закон и право, ЮНИТИ, 1998 – 455 с.

51. Гирусов Э.В. Экологическое сознание как условие оптимизации взаимодействия общества и природы. // Философские проблемы глобальной экологии. М.: 1993 – С. 109.

52. Горлачук В.В, Песчанська І.М. Правове регулювання земельних відносин: Нач. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Миколаїв: Вид-во Ірини Гудим, 2005-158 с.

53. Горлачук В.В, В'юн В.Г., Песчанська І.М., Сохни А.Я. Управління земельними ресурсами. Підручник. – 2 вид., доп. та перероб. – Львів: “Магнолія плюс”; видавець СПД ФО Піча В.М., 2006-443с.

54. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. М.: Аспект пресс, 1995-188с.

55. Гончаров А. Утилизация отходов. / Бизнес-информ. 1998. – № 8. С. 33-60.

56. Гофман К.Г. Экономика природопользования. (Из научного наследия). – М.: «Эдиториал УРСС», 1998 – 272 с.

57. Грабовый П.Г., Петрова С.Н. и др. Риски в современном бизнесе. – М.: Ала не, 1994. – 200 с.

58. Гречановская И.Г. Экономико-экологическое регулирование предпринимательской деятельности. – Одесса: АЗОТ ИРЭНТТ, 1997. – 182 с.

58. Демина Т.А. Учет и анализ затрат предприятий на природоохранную деятельность. – М.: Финансы и статистика. 1990. – 112 с.

60. Деряпа М. Сучасні екологічні проблеми в Україні, їх виникнення та шляхи розв'язання. Нар. академія. 1997 – 14 бер. – С 4-5.

61. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навч. посібник. – К.: Т-во «Знання», 2000, – С. 126-132, 136-140.

62. Дорогунцов С., Федорищева А. Сталість розвитку еколого-економічного потенціалу України та її регіонів. // Економіка України, 1996. – № 12. – С. 4-17.

63. Дорогунцов С., Федорищева А. Методологічні засади розміщення та розвитку потенційно небезпечних виробництв. // Економіка України, 1997. № 4, С 3- 11.

64. Дорогунцов С. Державне регулювання техніко-екологічної безпеки в регіонах України. // Економіка України, 2002. – № 4, – С. 70-77.

65. Дорогунцов С., Федорищева А. Техногенно-екологічна небезпечність урбанізованих територій України. // Економіка України. – 2000. – № 5. – С. 4-13.

66. Дурович А.П. Маркетинг в предпринимательской деятельности. – М.: НПЖ «Финансы, учет, аудит», 1997. – 464 с.

67. Дюканов С. Стійкий розвиток в умовах глобалізації: чи має Україна шанс? // Економічний часопис. – 1997. – № 8. – С. 3-8.

68. Евдокимов А.В. Формирование эколого-экономических показателей для моделирования процесса экологизации производства. // Вісник технологічного університету. Поділля. Спеціальний випуск: Екологія, 1997. – № 2. – С. 110-114.

69. Євтушевський В.А. Екологізація підприємства. – К.: «Манускрипт», 1995. – С. 44.

70. Євтушевський В.А. Використання та відновлення еколого-економічного потенціалу України в умовах формування ринкових відношень. К.: «Манускрипт». 1995 – 148 с.

71. Жулавський О.Ю. Економічні аспекти охорони природи на підприємстві. – К.: Т-во «Знання», 1986 – 20 с.

72. Закиров Д.Г., Дружинин Л.Ф., Ощепков А.И. Поэтапная экологизация промышленных предприятий на основе эффективных методов ресурсосбережения. // Экология и промышленность России, март 1997, С. 12-16.

73. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 вересня 1991 року №1560-ХП зі змінами: від 10 грудня 1991 р., від 5 березня 1998 р.

74. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 вересня 1991р. №1560 – ХІІ зі змінами: від 10 грудня 1991 р., від 5 березня 1998р.

75. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р. // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991.- №41.- С. 546.

76. Закон України «Про режим іноземного інвестування» від 19 березня 1996 р. № 93 зі змінами, внесеними від 16 липня 1999 р. № 997 – XIV.

77. Закон України «Про плату за землю» від 03.07.1992 р. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. У 3-х томах. Т. 1. – Чернівці: Зелена Буковина. 1996 – 340 с.

78. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. – Чернівці: Зелена Буковина. 1996. – 340 с.

79. Залунин В.И. Экологизация производства: сущность, содержание, факторы. /Владивосток: ДВГУ, 1998, 144 с.

80. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, -1994, – 560 с.

81. Израэль Ю.А. Кислотные дожди. – Л.: Гидрометеиздат, 1993. – 206 с.

82. Ільяшенко С.Н. Аналіз і кількісна оцінка екологічного ризику в інвестиційних проектах. // Фінанси України, 1997 – № 8 – С 85-89.

83. Ільяшенко С.Н., Ландар Г.И., Мельник В.Л. Исследование экологических рынков в Украине. // Экономика природопользования: учебник / Под ред. Люка Хенса, Леонида Мельника, Эммануэля Буна. – Киев. Наукова думка, 1998. – С. 437-440.

84. Інструкція про порядок складання звіту за формою № 1 – екологічні витрати «Звіт про екологічні платежі, плату за природні ресурси та поточні витрати на охорону природи», затверджена наказом Мінстату України від 15.05.96р., № 135.

85. Исфорт Г. Производственный процесс и окружающая среда. – Москва. Издательство «Прогресе». 1993. – С. 48-51.

86. Карагодов І. Механізм природокористування на рівні регіону. К.: Міжнародний центр перспективних досліджень. – 2003. – Липень.

87. Квартальні передбачення: дослідження економіки України. – К.: Міжнародний центр перспективних досліджень. – 2003 – Липень.

88.Кисельова Т. Охорона навколишнього середовища і міжнародні стандарти. // Стандартизація, сертифікація, якість. – 1998 – № 2. – С. 13-14.

89.Клейнер Г.Б. и др. Предприятие в нестабильной экологической среде: риски, стратегия, безопасность. – М.: ОАО «Издательство «Экономика», 1997. – С. 288.

90.Кобылянский В.А. К проблеме разграничения и выявления взаимной связи природы и общества. // Философские проблемы глобальной экологии. М.: 1983. – С. 49.

91.Коваленко П.А., Коваленко К.Г. Екологія та ресурсозберігаючі технології: Учебний посібник. – К.: УМК ВО, 1991. – 188 с.

92.Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика. 1998. – 144 с.

93.Козаченко С., Сахаєв В. Вибір критеріїв екологічних технологій. // Економіка України. – 1994. – № 5. – С. 71-75.

94.Колосов А.Ф. Инновационная деятельность: экономика, финансирование, стимулирование. // Экономика строительства. - 1999. – № 5 – С. 51-57.

95.Константинова З.И. Защита воздушного бассейна от промышленных выбросов. -М.: Стройиздат, 1991. – 103 с.

96.Конституція України.

97.Концепція економічної стабілізації та зростання на Україні. // Економіка України. – 1997. – № 12. – С. 8.

98. Коренной О.О., Карпов В.І. Курс інноваційного менеджменту. – К.: НДІ Статистики, 1997. – 336 с.

99.Котлер Ф. Основы маркетинга: – М.: Прогрессе, 1990. – 736 с.

100. Кравців В. Сучасні наукові підходи щодо навколишнього середовища та соціально-економічного розвитку. // Економіка природокористування. Підручник. Під ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Е. Буна. Київ: Наукова думка, 1998. – С. 45-47.

101.Кредісов О., Наумова В. Маркетинг на переломі ХХ та ХХІ століть: особливості та перспективи розвитку. // Економіка України, 1999. -№9. – С. 4-11.

102.Кривцов О.С. Підприємництво як тип господарювання. – Х.: Прапор, 1995. – 268 с.

103.Кузьменко С.В., Ришняк І.М., Царенко А.М. Методичні рекомендації щодо створення системи управління виробництвом

екологічно чистих продуктів. // Вісник Технологічного ун-ту Поділля. – 1997. – № 2.- С. 133-137.

104.Кухарь В. Економіка та екологія. // Голос України. – 1995. – № 24.- С. 6.

105.Кучерявий В.П. Екологія, – Львів: Світ, – 2001 – 500 с.

106.Ландар Г.І. Формування економічного інструментарію щодо створення середовища екологічного підприємництва. // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства. Том 1. Еколого-економічні проблеми інноваційних процесів. – Суми: ВВП «Мрія-1» ЛТД, 1999.- С. 141-145.

107.Ландар Г.И. Экономические аспекты экологизации здравоохранения. // Окружающая среда и здоровье: Учебник. // Под редакцией Л. Хенса, Л. Мельника, Э. Буна. – Киев: Наукова думка. 1998. – С. 317-321.

108. Ландар Г.И., Новосад В.А. Экономические проблемы экологизации промышленности на основе энергосбережения. // Вісник Сумського державного університету. 1998. – № 3 (11) – С. 33-35.

109. Лапин Е. Анализ экологических издержек предприятия. // Экономика природопользования. Учебник. Под ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Э. Буна. – К.: Наукова думка. 1998. С. 412-414.

110.Лапін Є.В. Екологічний менеджмент на промисловому підприємстві. Дисертація канд. економ, наук: 08.08.01. – Суми: 1991. – 185 с.

111. Лексин В.Н., Мельник Л.Г. Экономический анализ экологических издержек промышленного производства.// Методы расчета характеристик загрязнения природных сред. – М.: 1986. – С. 100-106.

112. Лемешев М. Экологические проблемы Европы и пути их решения. // Экономические науки -1992.

113.Летуча О.В. Сутність та особливості оцінки екологічної ефективності національної економіки. // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва. Випуск 2-99. – Суми: Вид-во СумДУ, 1999. – С. 49-53.

114.Ляшенко І.К. Щодо методології еколого-економічного моделювання. // Економіка України. – 1999. – № 6. – С. 69-78.

115.Макконнелл К.Р., Брюс С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. Пер. с англ. // Изд. – К.: Хагар; Демос, 1993. – 785 с.

116.Мазур И.И., Молдованов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Т. 2. Справочное пособие. / Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высшая школа. 1996. – №2. – С. 92-96.

117.Мамин Р.Н., Иванов Ю. Проблемы природопользования в регионах. // Экономист. – 1996. – №2 – С. 92-96.

118.Маринов Х. Научно-технические основы экологизации общественного производства территориальной организации. // Экологизация общественного производства. Свищев. 1991. С. 4-50 (на болг. языке).

119.Мельник Л.Г. Экономические проблемы воспроизводства природной среды. – Харьков: Вища школа. Изд-во при ХГУ, 1998. – 159 с.

120.Мельник Л., Мельник О. Економічна точка опори екологізації суспільного виробництва. // Економіка України, 1998. – № 7. – С. 64-69.

121.Мельник Л.Г., Ландар Г.И. Классификация экологического предпринимательства по основным направлениям деятельности. // Економічний вісник Національної гірничої академії України. – Дніпропетровськ. 1999. – т. 2. – С. 23-26.

122. Мельник Л.Г., Шапочка Н.К., Нилова Н.М. Экономический механизм управления природопользованием в Украине. // Екологічна економіка і управління. Праці учасників освітньої програми екологічного менеджменту для працівників адміністрацій України. – Суми: ВВП «Мрія-1» ЛТД, 1997. – С. 15-22.

123.Мельник Л.Г. Екологічна економіка. Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. – 346 с

124. Методика проведення фінансового аналізу інноваційного проекту, додаток № 8 до Порядку підбору, експертизи, фінансування та супроводження інноваційних проектів за рахунок коштів ДІФ, затвердженого наказом Міннауки від 10 червня 1998 р. № 175.

125.Методичні рекомендації щодо оцінки ефективності інвестиційних проектів та їх відбір для фінансування. Офіційне видання. – М.: Центр економіки та маркетингу, 1997. – 80 с.

126. Мишенин Е.В., Семененко Б.А., Мишенина Н.В. Экономический механизм производства. – Сумы: ИПП «Мрія-І» ЛТД, 1996. – 140 с.

127. Методика определения временных нормативов платы и взимание платежей за загрязнение окружающей природной среды Украины. // Министерство охраны окружающей среды Украины. – Киев. – 1992.

128. Механизмы компенсации экологического ущерба. Бизнес информ. – 1996. – № 1, 2. – С. 39-42.

129. Моткин Г.А. Основы экологического страхования. М.: Наука. 1996. – 278 с.

130. Наука и религия. Ежемесяч. научно-популярный журнал. М.: – 2002 – №10, – С. 51; 2002 – №12. -С. 2-3.; 2003 – №1.- С. 4-6; 2003 – №3, – С. 7-10.

131. Наука в Україні: Статистичний збірник. – К.: 2001.

132. Національна доповідь щодо стану навколишнього природного середовища на Україні. – К.: Міністерство охрони навколишнього середовища України, 1998.

132. Нестеров А.П., Нестеров П.М. Экономика природопользования и рынок: Учебник для вузов. – М.: Закон и право; ЮНИТИ, 1997. – 413 с.

134. Оберемчук В. Конкурентоспособность предприятия и экология. // Бизнес-информ. 1998. – № 4. – С. 57-58.

135. Олійник Я.Г. Економіко-екологічні проблеми територіальної організації виробництва і природокористування. – К.: Лібра. – 1996. – 208 с.

136. Онищенко В.Я. Ранжування виробництв за екологічним ризиком. // Безпека праці у промисловості. -1995. – № 3. – С. 24-27.

137. Основы экологии. Підручник / За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища школа. 2001, – 358с.

138. Охрана и оптимизация окружающей среды. / А.А. Лаптев, С.И. Приемов, И.Д. Родичкин, Ю.С. Шемшученко: Под ред. А.А. Лаптева. – К.: Лыбидь, 1990 – 256с.

139. Охорона навколишнього середовища та використання природних ресурсів України: Статистичний збірник. – К.: Держкомстандарт. 1998.

140. Проблемы сталого розвитку України. – К.: «БМТ». – 1998. – 400 с.



141.Проект Закону України «Про Інноваційну діяльність». Реєстраційний номер сектора реєстрації законопроектів Верховної Ради України 3154 від 24.03.1999р.

142.Пунько В.Н., Гливенко С.В. Актуальные проблемы учета эколого-экономических факторов при оценке недвижимости // Вісник СумАУ. – 1998. №3. – С. 104-109.

143.Путилов А.В., Копреев А.А., Петрухин Н.В., Охрана окружающей среды. Уч. пособие. – М: Химия., 1991. – С. 73-88.

144.Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: «Россия Молодая», 1994. – 367 с.

145.Родионов А.С. Экологический рынок – концепция XXI века. // Экология и промышленность России. 1996. Декабрь. – С. 23-25.

146. Савченко В.П. Удосконалення управління природоохоронною діяльністю промислових підприємств. // Економіка України. – 1997. – №4,- С. 68-74.

147.Сахаев В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: вища школа. – 1995. – 272 с.

148.Смит Ф.Л. Рыночная экология: использование частной собственности для защиты окружающей среды. // Экономика и математические методы. – 1992. -Т.28. № 1. – С.29-30.

149.Семененко Б.О. Про удосконалення системи нормування промислових викидів в атмосферу. // Економіка України. – 1995. – № 7 – С. 62-66.

150.Стадницький Ю.І. Економічні основи управління оздоровленням навколишнього середовища. Дисертація докт. економічних наук. 08.08.01. Львів. 2001. – 409с.

151. Статистичний щорічник України за 2001 р. // Державний комітет статистики України: Під ред. О.Г. Осауленка. – К.: Українська енциклопедія, 2003. – 623с.

152. Статистичний бюлетень за 2002 рік. – Кіровоград: Кіровоградське обласне управління статистики. – 2003. – №1-2. – 178с.

153. Сучасні екологічні проблеми Кіровоградщини. – с 91-105.

154. Саллі В.І.

155. Трегобчук В., Веклич В. Необхідність еколого-економічної моделі ринкових реформ на Україні. // Економіка України. – 1997. – № 4, – С. 12-23.

156. Трофименко Н.А., Кислый В.Н. Методические основы формирования системы экологического маркетинга. // Труды Всеукраинской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития предпринимательства в Украине». – Донецк: Донецкий ин-т рынка и соц. политики; Бизнес-альянс Донбасса 2000.

157. Федорищева О. Сталість розвитку еколого-економічного потенціалу України та її регіонів. // Економіка України. № 4, 1996. – С. 9-11.

158. Федорищева А., Бугрим О. Техногенно-екологічна ситуація в Україні та управління рівнем її безпеки. // Економіка України. – 1998. – № 5. – С. 74-79.

159. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. – М.: Прогрессе, 1989. – С. 15.

160. Хилько М. Економічно лише те, що екологічно (Екологічна ситуація на Україні). // Віче. 1999. – №9. – С 74-90.

161. Христенко С., Харичков С., Шликова Н. Екологічний банк як важлива ланка у системі управління охороною навколишнього середовища. // Економіка України. – 1999. – № 9. – С. 91-92.

162. Христенко С.І. Економічний механізм управління виробництвом та охорона навколишнього середовища. – Київ-Одеса: Головне видавництво видавничого об'єднання «Вища школа», 1986. – С. 143.

163. Цимбалюк С. Інтегральна оцінка частці підприємства у забрудненні атмосферного повітря: прогнози, розрахунки. // Економіка України. – 1999. – №11. – С. 65-69.

164. Черкас А. Методические подходы к оценке экологической емкости региона. // Экономика Советской Украины. – 1991. -№ 10. – С. 10-16.

165. Чумак Л. Соціальні аспекти екологічного стану України. // Навколишнє середовище та здоров'я. Навч. посібник. Під ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Е. Буна. – К.: Наукова думка, 1998. – С. 320-325.

166. Шапочка Н., Каринцева О., Євдокимов О. Система еколого-економічної інформації як засіб управління соціально-економічним розвитком. // Економіка природокористування. Під ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Е. Буна. – К.: Наукова думка, 1998.- С. 320-325.

167. Экология XXI века. № 1-2 (6-7) 2002 г. Декларация и Программа действий форума тысячелетия «Мы народы: управление ООН в XXI веке». Устойчивое развитие и окружающая среда. – С. 67-71.

168. Экологическая экономика. Перспективы применения экономических инструментов в области охраны окружающей среды в Германии, России и Украине / главный редактор. – Ярошенко В. – М.: 1994 – 190 с.

169. Екологічне законодавство України. // Шульга М. В. – Харків. 1996. – 190 с.

170. Екологія та Закони: екологічне законодавство України. У 2-х кн. // Відпов. редактор докт. юрид. наук, професор В.І. Андрейцев. – К.: Юрининком Інтер, 1997. – Кн. 1. – 704 с.

171. Екологічне право України: Підручник для студентів юридичних вищих навчальних закладів. // В.К. Попов, А.П. Гетьман, С.В. Радметаєв. – Харків: Право. 2001.

172. Экономика природопользования и рынок. – М.: Закон и право, ЮНИТН, 1997. – 413 с.

173. Экономический механизм экологизации производства. // Мишенин Е.В., Семененко Б.А., Мишенина Н.В. Сумы: ИИП «Мрія-І» ЛТД, 1996. – 140 с.

174. Економіка природокористування: Підручник // Під ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Е. Буна. – К.: Наукова думка, 1998. – 480 с.

175. Економіка виробничого підприємництва. Навч. посібник. // И. М. Петрович, І.О. Будіщева, І. Г. Устінова та ін.; за ред. И. М. Петровича. – 3-е вид. виправ. – К.: Т-во «Знання» КОО, 2002. – 405 с. – (Вища освіта XXI ст.).

176. Экономика производственного объединения (предприятия): учебник для студентов высших уч. заведений, обучающихся по спец. курсу «Планирование промышленности». – М.: Экономика, 1995. – 384 с.

177. Экономика предприятия и отрасли промышленности. Серия учебники, учебные пособия. 4-е изд. переработ, и дополн. – Ростов на Дону: «Феникс», 2001. – 544 с.

178. Юсфин Ю.С., Залетин В.М. Рециклинг материалов в народном хозяйстве. // Экология и промышленность России, октябрь 1999, С. 22-21.

179. Яремчик І.Г. Економіка природокористування. К.: «Пошуково-видавниче агентство» «Книга Пам'яті України». Видавничий центр «Просвіта», 2000. – С. 431.

180. Bradford A. McKee. Environmental Activists Inc. // Nation's Business, j 1990.- P. 27-29.

181. Cynthia Pollock. Realizing Recycling's Potential, in Lester R. Brown et. al, State of the World 1995 (New York: W.W. Norton & Co., 1995).

182.Environment and the poor: development strategies for a common agenda / Leonard H. and contributors. New Brunswick, Oxford, Transaction book, 1989, P. 4.

183. Herman E. Daly and John B.Cobb, Jr., For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future. Boston, Beacon Press, 1998.

184. Lyle A. Scruggs. Political and economic inequality and the environment. //Economical Economics 26. September 1998. P. 259-275.

185. Wandel Bello, Brave New Third World? Strategies for Survival in the Global Economy. San Francisco, Institute for Food and Development Policy, 1996.

186. Wendell Berry, Home Economics. San Francisco, North Point Press, 1987. V. the Need for an Analytical Methodology. // Ecological Economics, 27, 1998, P. 267- 281.

187. Shmandiy V.M., Harlamova O.V. Management Ecological Safety in Region by Influence on Sociogeni Factors.Conference Proceedings «The First Slovak-Ukrainian Conference of Young Scientists». – Banska Bystrica (Slovak Repablik): UMB, 2010. – P.269-274.

188. Шмандій В.М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти: дисертація доктора техн. наук: 21.06.01 /Шмандій Володимир Михайлович.- 2003.- 356 с.

189. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Природні та антропогенні чинники, що спричиняють формування екологічної небезпеки у регіоні. Матеріали міжнарод. наукової конф. “Каразінські природознавчі студії”, 14-16 червня 2004, м. Харків, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2004. – С. 290-291.

190. Шмандій В.М., Бахарев В.С., Солошич І. О., Шмандій О.В. Регіональні проблеми екологічної безпеки, техногенні і

соціогенні аспекти їх вирішення. Вісник КДПУ. – 2006.- Вип.5.(40) – Ч.1. – С. 116-119.

191. Шмандій В.М., Бахарєв В.С., Шмандій О.В. Особливості формування екологічної небезпеки на регіональному рівні та соціогенні аспекти управління екологічною безпекою. Сб. тезисов трудов Симпозиума «Межрегиональные проблемы экологической безопасности». – Киев, Одесса, Москва, Санкт-Петербург, 2007. – С. 66-67.

192. Шмандій В.М., Шмандій О.В. Екологічна безпека – одна з основних складових національної безпеки держави. Наук. журнал «Екологічна безпека». – Кременчук: Вид-во КДПУ, 2008. – Вип.1. – С. 9-15.

193. Шмандий В.М., Шмандий Е.В. Формирование экологической опасности под действием социогенных факторов. Межвузовский сб.научных трудов «Машиностроение и безопасность жизнедеятельности». – Москва: Машиностроение, 2008. – Вып.5. – Разд.1. – С.73-80.

194. Шмандій В.М., Харламова О.В. Роль екологічної безпеки у забезпеченні національної безпеки. Науково-произв. еколог. журнал «Екологія плюс». – Полтава: ЧП Школяр, 2008. – С. 2-8.

195. Шмандій В.М., Бахарєв В.С., Шмандій О.В. Особенности формирования экологической опасности на региональном уровне и социогенные аспекты управления экологической безопасностью. Вісник Одеск. держ. акад. буд. та арх. «Міжрегіон. проблеми екологічної безпеки». – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2008. – Вип.29. – Частина 1. – С. 381-388.

196. Шмандій В.М., Бахарєв В.С., Шмандій О.В. Екологічна освіта як один із основних соціальних чинників в забезпеченні екологічної безпеки. Наук. збірник «Людина і довкілля. Проблеми неоекології»: Харків: Вид-во ХНУ. – 2007. – Вип.9. – с. 83-88.

197. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Екологічна безпека. Підручник. – Харків-Кременчук: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. – 436 с.

198. Шмандій В.М. Регіоналізація як основополагаюча категорія аналізу формування екологічної небезпеки. Вісник КДПУ: Наукові праці КДПУ. – Кременчук: КДПУ. – 2004, Вип. 5 (28). – С. 109-113.

199. Шмандій В.М., Богобоящий В.В., Курбанов К. Р., Палій П.Б. Принципи моделювання та прогнозування в екології. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Київ: центр навчальної літератури. – 2004. – 216 с.
200. Шмандій В.М., Солошич І.О. Управління природоохоронною діяльністю. Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури. – 2004. – 296 с.
201. М.І. Сокур, В.М. Шмандій, П.Є. Гаврилов, К.О. Латишев, О.В. Харламова, Економічні аспекти екологічної безпеки. Монографія. – Кременчук: ПП Щербатих О.В. – 2011. – 200 с.



Наукове видання

**СОКУР Микола Іванович**  
**ШМАНДІЙ Володимир Михайлович**  
**БАБЕЦЬ Євген Костянтинович**  
**БІЛЕЦЬКИЙ Володимир Стефанович**  
**МЕЛЬНИКОВА Ірина Євгеніївна**  
**ХАРЛАМОВА Олена Володимирівна**  
**ШЕЛУДЧЕНКО Леся Сергіївна**

# **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЕКОНОМІКА**

Монографія

Українською мовою

Підписано до друку 20.02.2020 року.  
Формат 60х90  $\frac{1}{16}$ . Папір офсетний. Гарнітура Times.  
Друк ризопринтний.  
Умовн. друк. арк. 14,0.  
Наклад 300 прим. Замовлення № 16-20.

Видавництво ПП Щербатих О.В.  
вул. Софіївська, 36-б, м. Кременчук, 39601  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єкта видавничої справи ДК №2129 від 17.03.2005 р.